ΕΦΗΜΕΡΙΔΑ
ΤΗΣ ΚΥΒΕΡΝΗΣΕΩΣ
ΤΗΣ ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ

17 Αυγούστου 2023 | ΤΕΥΧΟΣ ΔΕΥΤΕΡΟ | Αρ. Φύλλου **5115**

ΑΠΟΦΑΣΕΙΣ

Αριθμ. 244140

Έγκριση ογδόντα (80) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες.

Ο ΥΠΟΥΡΓΟΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ

Σύμφωνα με τις διατάξεις:

1. Του ν. 4270/2014 «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτείας (ενσωμάτωση της Οδηγίας 2011/85/ΕΕ) - δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις» (Α' 143),

2. του ν. 4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» (Α' 147),

3. του ν. 4622/2019 «Επιτελικό Κράτος: οργάνωση, λειτουργία και διαφάνεια της Κυβέρνησης, των κυβερνητικών οργάνων και της κεντρικής δημόσιας διοίκησης» (Α' 133),

4. του ν. 4727/2020 «Ψηφιακή Διακυβέρνηση (Ενσωμάτωση στην Ελληνική Νομοθεσία της Οδηγίας (ΕΕ) 2016/2102 και της Οδηγίας (ΕΕ) 2019/1024) - Ηλεκτρονικές Επικοινωνίες (Ενσωμάτωση στο Ελληνικό Δίκαιο της Οδηγίας (ΕΕ) 2018/1972) και άλλες διατάξεις» (Α' 184),

5. του ν. 4782/2021 «Εκσυγχρονισμός, απλοποίηση και αναμόρφωση του ρυθμιστικού πλαισίου των δημοσίων συμβάσεων, ειδικότερες ρυθμίσεις προμηθειών στους τομείς της άμυνας και της ασφάλειας και άλλες διατάξεις για την ανάπτυξη, τις υποδομές και την υγεία» (Α' 36),

6. του π.δ. 70/2015 (Α' 114), περί ανασύστασης του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων,

7. του π.δ. 123/2016 (Α' 208) περί μετονομασίας του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, σε Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών,

8. του π.δ. 123/2017 «Οργανισμός του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών» (Α' 151) και ειδικότερα του άρθρου 43, περί διάρθρωσης και αρμοδιοτήτων της Διεύθυνσης Ποιότητας και Τυποποίησης της Γενικής Διεύθυνσης Προδιαγραφών, Μητρώων και Απαλλοτριώσεων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών,

9. του π.δ. 84/2019 «Σύσταση και κατάργηση Γενικών Γραμματειών και Ειδικών Γραμματειών/Ενιαίων Διοικητικών Τομέων Υπουργείων» (Α' 123),

10. του π.δ. 79/2023 «Διορισμός Υπουργών, Αναπληρωτών Υπουργών και Υφυπουργών» (Α' 131),

11. της υπό στοιχεία Δ16α/04/773/29.11.1990 κοινής απόφασης του Υπουργού Προεδρίας της Κυβέρνησης και του Αναπληρωτή Υπουργού Περιβάλλοντος, Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων «Εξαίρεση διοικητικών πράξεων ή εγγράφων από τον κανόνα των τριών υπογραφών» (Β' 746),

12. της υπ' αρ. οικ. 509/11/03.01.2017 κοινής απόφασης των Υπουργών Οικονομικών, Διοικητικής Ανασυγκρότησης και Υποδομών και Μεταφορών «Αναδιοργάνωση της Γενικής Διεύθυνσης Οικονομικών Υπηρεσιών του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών, σύμφωνα με τις διατάξεις του άρθρου 58 του ν. 4438/2016 (Α' 220)» (Β' 61) και

13. του πρώτου εδαφίου της παρ. 2 του άρθρου 2 της υπ' αρ. 155/8-7-2023 κοινής απόφασης του Πρωθυπουργού και του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών «Ανάθεση αρμοδιοτήτων στον Υφυπουργό Υποδομών και Μεταφορών, Νικόλαο Ταχιάο» (Β' 4410).

Και αφού λάβαμε υπόψη:

1. Την υπό στοιχεία ΔΙΠΑΔ/οικ.273/17-7-2012 (Β' 2221) απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, με την οποία εγκρίθηκε η υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα, τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ).

2. Τη ΣΑΕ 571 στην οποία περιλαμβάνεται το ενάριθμο έργο 2014ΣΕ57100007.

3. Την από 29-5-2018 υπογραφείσα σύμβαση (ΑΔΑ: 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ, ΑΔΑΜ: 18SYMV003176319) για την υλοποίηση του υποέργου 8 «Επικαιροποίηση/αναθεώρηση/προσαρμογή στα ισχύοντα Ευρωπαϊκά και Διεθνή Πρότυπα και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς καθώς και της προτυποποίησης/γνωστοποίησης των κειμένων τους στην ΕΕ, τριακοσίων δεκατεσσάρων (314) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ)» του έργου «Σύμβουλος για την επικαιροποίηση ή/και εκπόνηση Εθνικών Προδιαγραφών/Προσαρτημάτων και για την παρακολούθηση των διαδικασιών εξέλιξης του Ευρωπαϊκού Κανονιστικού πλαισίου έργων και μελετών».

4. Την υπ' αρ. 202330/27-6-2022 (ΑΔΑ: Ψ9ΖΠ465ΧΘΞ-9ΦΠ, ΑΔΑΜ: 22SYMV010826502) απόφαση έγκρισης παράτασης της συμβατικής διάρκειας και έγκρισης

μεταβολής του χρονοδιαγράμματος παράδοσης των ενδιάμεσων τμηματικών παραδοτέων της σύμβασης.

5. Την υπ’ αρ. 109496/4-4-2023 (ΑΔΑ: ΨΖΠΛ465ΧΘΞ-ΛΚΧ, ΑΔΑΜ: 23SYMV012460796) απόφαση έγκρισης τροποποίησης του Παραρτήματος Α της σύμβασης.

6. Τις παρατηρήσεις των Κρατών Μελών και της Επιτροπής επί των σχεδίων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), σύμφωνα με τη διαδικασία γνωστοποίησης που προβλέπεται από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1535 όπως αυτή ενσωματώθηκε στο ελληνικό δίκαιο με το π.δ. 81/2018 (Α’ 151).

7. Την έκφραση Τεχνικής Γνώμης (πράξη αρ. 5 της 6ης συνεδρίασης της 07-04-2023) του Συμβουλίου Δημοσίων Έργων - Τμήμα Κατασκευών.

8. Την υπό στοιχεία Γ6 ΕΑΔΗΣΥ/2023 (υποπερ. (γγ) της περ. (γ) της παρ. 2 του άρθρου 347 του ν. 4412/2016, όπως αντικαταστάθηκε με το άρθρο 4 του ν. 4912/2022) ομόφωνη σύμφωνη Γνώμη της Ενιαίας Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων.

9. Το γεγονός ότι από την παρούσα απόφαση δεν προκαλείται δαπάνη σε βάρος του κρατικού προϋπολογισμού.

Και επειδή:

1. Η επικαιροποίηση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ), σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 XXXX: 2009, αποτελεί άμεση προτεραιότητα, λόγω της εν τω μεταξύ εξέλιξης της τεχνολογίας και της επιστήμης στον τομέα κυρίως των υλικών και των ευρωπαϊκών προτύπων.

2. Η χώρα μας υποχρεούται να συμμορφωθεί με τις συστάσεις της 1ης εργαλειοθήκης του ΟΟΣΑ - TOOLKIT I (OECD Competition Assessment Reviews, Greece/Sector: Building Materials, σελ. 328, No 12-15).

3. Τα κείμενα των εν λόγω Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών συνιστούν σημαντική ποιοτική αναβάθμιση των υπαρχουσών Τεχνικών Προδιαγραφών και Τεχνικών ή Ειδικών Συγγραφών Υποχρεώσεων, οι οποίες χρησιμοποιούνται μέχρι σήμερα στις δημόσιες συμβάσεις κατασκευής έργων.

4. Με τα εν λόγω κείμενα εξασφαλίζεται η εναρμόνιση των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών με τα Διεθνή και Ευρωπαϊκά Πρότυπα, τα οποία είναι κάθε φορά σε ισχύ, και διευκολύνεται η επίτευξη του στόχου της ενιαίας Ευρωπαϊκής Αγοράς και στον τομέα των Δομικών Έργων.

5. Ο Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ) ολοκλήρωσε το έργο της επεξεργασίας των 80 Τεχνικών Προδιαγραφών, της Δημόσιας και σε Ευρωπαϊκό επίπεδο κρίσης των κειμένων αυτών και, μετά από γνωμοδότηση της αρμόδιας Τεχνικής Επιτροπής του ΕΛΟΤ ΤΕ99, προώθησε την έκδοση των κειμένων αυτών, ως Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών.

6. Σύμφωνα με το άρθρο 4.3 της από 29-5-2018 υπογραφείσας σύμβασης (ΑΔΑ: 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ παραχωρεί στο Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών το δικαίωμα της ελεύθερης χρήσης των κειμένων των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για την εφαρμογή τους στην κατασκευή των τεχνικών έργων στη χώρα, αποφασίζουμε:

1. Εγκρίνουμε, σύμφωνα με τις διατάξεις της παρ. 8 του άρθρου 54 του ν. 4412/2016, όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 17 του ν. 4782/2021, τις ογδόντα (80) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) του παραρτήματος Α, με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες. Οι τίτλοι των Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών περιέχονται στο παράρτημα Α και τα πλήρη κείμενα τους στο Παράρτημα Β, τα οποία αποτελούν αναπόσπαστο μέρος της παρούσας απόφασης.

2. Οι εγκρινόμενες Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εφαρμόζονται υποχρεωτικά, με την έναρξη ισχύος της παρούσας.

3. Ρήτρα σχετικά με το «ισοδύναμο»: Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 54 του ν. 4412/2016 όπως αυτό τροποποιήθηκε με το άρθρο 17 του ν. 4782/2021.

4. Ρήτρα σχετικά με την ενιαία αγορά: Τα εμπορεύματα που διατίθενται νόμιμα στο εμπόριο σε άλλο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή στην Τουρκία ή κατάγονται και διατίθενται νόμιμα στα συμβαλλόμενα μέρη της συμφωνίας ΕΟΧ, τεκμαίρεται ότι συμμορφώνονται με τους κανόνες αυτούς. Η εφαρμογή των κανόνων αυτών υπόκειται στον Κανονισμό (ΕΕ) 2019/515 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 19ης Μαρτίου 2019, σχετικά με την αμοιβαία αναγνώριση των εμπορευμάτων που κυκλοφορούν νόμιμα στην αγορά άλλου κράτους μέλους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α:

Ακολουθούν οι τίτλοι των 80 ΕΤΕΠ

Α/Α	Κωδικός	Τίτλος
1	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00	Εκσκαφές κτιριακών έργων
2	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων
3	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00	Οπλισμένα επιχώματα
4	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01	Αναρτημένες ψευδοροφές από γυψοσανίδες
5	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02	Αναρτημένες ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές
6	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00	Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα εξοπλισμού κτιρίων
7	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00	Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος
8	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00	Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων
9	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής
10	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
11	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων
12	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλιές
13	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
14	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01	Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως
15	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00	Πυροσβεστικοί σταθμοί
16	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα
17	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01	Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα
18	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02	Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά
19	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00	Σύστημα αποχέτευσης καταστρώματος γεφυρών
20	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00	Αντιθαμβωτικά πετάσματα επί στηθαίων ασφαλείας οδών
21	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00	Μόνιμη περίφραξη οδών
22	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00	Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες διαχείρισης αποσκευών στους αεροσταθμούς
23	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00	Μεταφορικές ταινίες κλειστού βρόχου διαχείρισης αποσκευών στους αεροσταθμούς
24	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00	Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα και δεξαμενών
25	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00	Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμ με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές
26	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01	Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς (GRP)
27	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα
28	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03	Εσχάρες βιομηχανικής παραγωγής
29	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00	Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων
30	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00	Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης
31	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00	Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων και βορβόρου - λυμάτων
32	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00	Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα από φρέατα αποστράγγισης και well points
33	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00	Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών

Α/Α	Κωδικός	Τίτλος
34	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων
35	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00	Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων
36	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00	Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων
37	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00	Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας
38	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01	Πλήρωση κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή
39	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02	Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων (caissons)
40	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00	Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών με φυσικούς ογκολίθους
41	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00	Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
42	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00	Κυψελωτοί πρόχυτοι ογκόλιθοι λιμενικών ργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
43	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00	Ειδικής μορφής ογκόλιθοι από σκυρόδεμα για την θωράκιση πρανών λιμενικών και παρακτίων έργων
44	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00	Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα
45	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00	Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση
46	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00	Πλήρωση κυψελών και διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση
47	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00	Αποκατάσταση διατομής υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση ή τοποθέτηση σακκολίθων
48	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00	Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα
49	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01	Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά
50	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03	Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων με σπορά
51	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00	Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων
52	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00	Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων
53	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων
54	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02	Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες
55	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03	Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες
56	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04	Διαμόρφωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με διακοπή της συνάφειας των παρειών τους
57	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05	Πλήρωση διακένου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά
58	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00	Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (lean RCC)
59	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00	Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (RCC)
60	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00	Κλισιόμετρα
61	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00	Μαγνητικά εκτασιόμετρα κατακόρυφου τύπου
62	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00	Υδραυλικά καθιζησίμετρα
63	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00	Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών εδαφικών δονήσεων
64	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00	Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής
65	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00	Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα τύπου Casagrande
66	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00	Κυψέλες μέτρησης ολικών πιέσεων / ωθήσεων γαιών

Α/Α	Κωδικός	Τίτλος
67	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00	Σύστημα μέτρησης παροχών/διαρροών
68	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00	Σύστημα συλλογής στοιχείων μετρήσεων γεωτεχνικών οργάνων επιτόπιας παρακολούθησης (DAQ)
69	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00	Τερματικός οικίσκος οργάνων
70	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	Πλήρωση ρωγμών μικρού εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα
71	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02	Πλήρωση ρωγμών μεγάλου εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα
72	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01	Ηλεκτροσυγκόλληση νέων ράβδων επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου οπλισμού ή επί χαλύβδινων διατομών, χωρίς προεργασία
73	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02	Ηλεκτροσυγκόλληση νέων ράβδων επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου υπό προϋποθέσεις οπλισμού
74	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας
75	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01	Ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
76	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02	Ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος
77	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00	Απεμφάτνωση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό κτιρίων από σκυρόδεμα
78	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00	Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών
79	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02	Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους
80	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00	Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Β:
Στο παράρτημα αυτό περιλαμβάνονται τα Τεχνικά Κείμενα των 80 ΕΤΕΠ

2022-07-15 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εκσκαφές κτιριακών έργων

Excavations for buildings

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Συμπύκνωση

4.3 Ανοχές εκσκαφών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης έργων

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

5.2 Έναρξη εργασιών εκσκαφών

5.3 Αντιμετώπιση υπογείων υδάτων

5.4 Εργασίες εκσκαφής σε βραχώδες έδαφος με χρήση εκρηκτικών

5.5 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

5.6 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών

5.7 Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Διαστάσεις εκσκαφών

6.2 Έλεγχοι

6.3 Παραλαβή εκσκαφών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εκσκαφές κτιριακών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εκσκαφές κτιριακών έργων, όπως γενικών εκσκαφών και εκσκαφών θεμελίων, οι οποίες εκτελούνται σε οποιοδήποτε βάθος, με χρήση μηχανημάτων, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση, εν ξηρώ ή με παρουσία νερού και με χρήση ή μη αντιστηρίξεων .

Δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις του πυθμένα του ορύγματος:

(1) Οι εκσκαφές τάφρων και διωρύγων, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00.

(2) Οι εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

(3) Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00.

(4) Οι εκσκαφές που εκτελούνται υπό την καθοδήγηση ή εποπτεία της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	*Management of excavation materials and exploitation of dumping sites -- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	*Dealing with underground networks during excavation works -- Αντιμετώπιση υπόγειων δικτύων κατά τις εκσκαφές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	*Clean-up, clearıng and demolitions in works zone – Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00	*Strain gauges – Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00	*Inclinometers – Κλισιόμετρα*
ΕΛΟΤ EN 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content – Proctor compaction – Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής*

	πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό – Συμπύκνωση Proctor
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1	*Earthworks – Part 1: Principles and general rules – Χωματουργικές εργασίες – Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	*Earthworks – Part 2: Classification of materials – Χωματουργικές εργασίες – Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3	*Earthworks – Part 3: Construction procedures – Χωματουργικές εργασίες – Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κατάταξη εκσκαφών

Ανάλογα με τη φύση του εδάφους οι εκσκαφές κατατάσσονται σε:

α. Εκσκαφές σε χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη εδάφη .

β. Εκσκαφές σε εδάφη γαιώδη - ημιβραχώδη (όρος που έχει παγιωθεί στα Συμβατικά Τεύχη των Έργων).

γ. Εκσκαφές σε εδάφη βραχώδη.

Οι βραχώδεις εκσκαφές επιμερίζονται σε:

α. Εκσκαφές με χρήση κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρες ή υδραυλικές σφύρες) ή/και με χρήση διογκωτικών υλικών (τύπου Bristar ή αναλόγων).

β. Εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών υλών (περιορισμένη ή μη).

Ανάλογα με τον τρόπο εκτέλεσης οι εκσκαφές κατατάσσονται σε:

α. Εκσκαφές που εκτελούνται με χωματουργικά μηχανήματα (εκσκαφείς προωθητές κλπ).

β. Εκσκαφές που εκτελούνται αποκλειστικά με εργαλεία χειρός (ειδικές περιπτώσεις μεμονωμένων εκσκαφών).

γ. Εκσκαφές που εκτελούνται με χρήση εκρηκτικών ή/και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης.

δ. Εκσκαφές που εκτελούνται με κρουστικό εξοπλισμό (αερόσφυρες, υδραυλικές σφύρες).

3.2 Τύποι εδαφών

3.2.1 Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη

Είναι οι επιφανειακές εδαφικές στρώσεις, στις οποίες εντάσσονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη, καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

3.2.2 Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη

Είναι οι κάθε είδους εδαφικοί σχηματισμοί, όπως η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, τα χαλίκια, οι κροκάλες, οι λατύπες, οι λίθοι, όλα τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι έντονα διαρρηγμένα ή κατακερματισμένα, τα εύθρυπτα, τα εύθραυστα, τα αποφλοιούμενα ή αποσαθρωμένα, οι σταθεροποιημένες

λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χαλικιών, οι στρώσεις μάργας ή άλλων σκληρών εδαφών, τα οποία είναι επαρκώς συγκολλημένα ή συνδεδεμένα, χωρίς λίθους διαμέτρου μεγαλύτερης των 200 mm.

Επίσης περιλαμβάνονται οι συμπαγείς και σκληρές άργιλοι, οι χαλαροί και όχι καλώς συγκολλημένοι ψαμμίτες, τα χαλαρά και όχι καλώς συγκολλημένα κροκαλοπαγή και λατυποπαγή, τα κορήματα και προϊόντα έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, καθώς και τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από 0,50 m3.

Για την εκσκαφή των εδαφικών αυτών σχηματισμών δεν απαιτείται η χρήση κρουστικού εξοπλισμού ή/και εκρηκτικών

3.2.3 Βράχος

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρας ή υδραυλικής σφύρας). Στην κατηγορία του “βράχου” περιλαμβάνονται και μεμονωμένοι ογκόλιθοι μεγέθους πάνω από 0,50 m^3.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι χωματουργικές εργασίες των κτιριακών έργων πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη του Έργου.

Γενικώς για το σχεδιασμό και την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1, -2 και -3.

Στα χρησιμοποιούμενα υλικά για την εκτέλεση των εκβραχισμών περιλαμβάνονται οι εκρηκτικές ύλες και τα μέσα έναυσης και πυροδότησης, εφόσον προβλέπεται και επιτρέπεται η χρήση τους.

Στην περίπτωση αυτή έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΥΑ Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011 - ΦΕΚ 1227Β’/2011). Η χρήση των εκρηκτικών, καθώς και όλοι οι χειρισμοί που έχουν σχέση με εκρηκτικά όπως αποθήκευση, μεταφορά κ.λπ. γίνεται μόνο από πλήρως κατατοπισμένο και αποδεδειγμένως έμπειρο προσωπικό, που έχει ειδική άδεια και πληροί τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας και των αστυνομικών διατάξεων, που αφορούν τη χρήση εκρηκτικών. Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη ειδικευμένου Μηχανικού.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει τον κατάλληλο και επαρκή μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και άρτια εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών. Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και προσφάτως συντηρημένος. Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού πρέπει να γίνεται μόνο από αδειούχους χειριστές.

4.2 Συμπύκνωση

Η τελική επιφάνεια της εκσκαφής, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να συμπυκνώνεται ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα μεγαλύτερη από 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2.

Δεν επιτρέπεται να εκτελείται συμπύκνωση υπό συνθήκες περιεχόμενης υγρασίας ανώτερης της βέλτιστης. Λόγω των ανωτέρω, κατά τη διάρκεια συνεχούς βροχόπτωσης απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών συμπύκνωσης.

Εμπειρικά, η επιτυγχανόμενη συμπύκνωση θεωρείται ικανοποιητική όταν με τη διέλευση του συμπυκνωτή δεν σημειώνεται ίχνος μεγαλύτερο των 2,0 mm ως προς τη γειτονική ήδη συμπυκνωθείσα ζώνη.

4.3 Ανοχές εκσκαφών

Οι εκσκαφές πρέπει να εκτελούνται με κατάλληλο εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, κατά τρόπο ώστε οι τελικές διαστάσεις σε κάτοψη και εγκάρσια τομή (μετά τη μόρφωση), να ανταποκρίνονται προς τα εγκεκριμένα σχέδια, με ανοχή ± 10 cm. Ως προς το βάθος εκσκαφής και την τελική στάθμη δαπέδου των εκσκαφών ουδεμία επί έλαττον ανοχή είναι αποδεκτή.

Ο πυθμένας των εκσκαφών θεμελίων πρέπει να διαμορφώνεται σε στάθμη που θα εξασφαλίζει την ενσωμάτωση του προβλεπόμενου πάχους του σκυροδέματος και των εξομαλυντικών στρώσεων, σύμφωνα με τη Μελέτη.

Παρέκκλιση των ανωτέρω ως προς τις ανοχές επιτρέπεται μόνο στην περίπτωση εκσκαφών σε βραχώδη εδάφη που εκτελούνται με χρήση εκρηκτικών υλικών.

Οι ως άνω ανοχές δεν δίνουν το δικαίωμα στον Ανάδοχο για την επιμέτρηση ποσοτήτων εκτός των θεωρητικών γραμμών εκσκαφών. Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμείνει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, πριν εκτελεστούν οι επόμενες εργασίες, πρέπει να συμπυκνώνεται σε όλη την επιφάνεια, με κατάλληλο εξοπλισμό συμπύκνωσης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης έργων

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφών απαιτούνται τα ακόλουθα:

(1) Εντοπισμός υπογείων δικτύων

Πρέπει να εξακριβώνεται εάν στο γήπεδο ή στην πλησίον περιοχή διέρχονται υπόγεια δίκτυα (πιθανότερο στη ζώνη της πρασιάς), με την πραγματοποίηση διερευνητικών τομών, είτε με χρήση ηλεκτρονικού εξοπλισμού ανίχνευσης, είτε με αυτοψία ή αναζήτηση πληροφοριών. Εάν υπάρχουν τέτοια δίκτυα και αναλόγως των επί τόπου συνθηκών, οι εργασίες εκσκαφής πρέπει να εκτελούνται μετά από συνεννόηση με τους αντίστοιχους Φορείς διαχείρισης των δικτύων και σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

(2) Αποτύπωση επιφάνειας εδάφους

Πρέπει να αποτυπώνεται η μορφή της προς εκσκαφή επιφάνειας του εδάφους, ως βάση για τον υπολογισμό του όγκου εκσκαφής.

(3) Αξιολόγηση ευστάθειας γειτονικών κατασκευών

Πρέπει να γίνεται εκτίμηση των κινδύνων ευστάθειας των όμορων ή γειτονικών κατασκευών, από και κατά την εκτέλεση των εργασιών, ύστερα από επιθεώρηση και λήψη πληροφοριών για το βάθος και το σύστημα θεμελίωσής τους, τις υφιστάμενες συνθήκες εδάφους, τον χρόνο και την τεχνολογία κατασκευής τους κλπ. Πρέπει να εκτιμάται ο κίνδυνος για την περίπτωση μακρόχρονης παραμονής της ανοικτής εκσκαφής και να έχει προβλεφθεί ο τρόπος αντιμετώπισης. Ομοίως είναι απαραίτητο να γίνει έλεγχος ευστάθειας του πρανούς και εκτίμηση του κινδύνου κατάρρευσης πρανούς, το οποίο υφίσταται τη φόρτιση μικρότερης ή μεγαλύτερης παρακείμενης κυκλοφορίας οχημάτων.

(4) Έρευνα για εμπόδια, ιδίως τένοντες αγκυρίων, από έργα αντιστήριξης σε όμορα οικόπεδα.

(5) Εξασφάλιση συνθηκών ευχερούς διακίνησης του μηχανικού εξοπλισμού.

Για την κίνηση των αυτοκινήτων και μηχανημάτων στο χώρο εκτέλεσης εκσκαφών πρέπει να διαμορφώνονται κεκλιμένα επίπεδα (ράμπες) κατάλληλων διαστάσεων και κλίσεων για την ασφαλή προσπέλαση στο μέτωπο ή/και πυθμένα. Τα πρανή των κεκλιμένων επιπέδων πρέπει να

αντιστηρίζονται ή να έχουν την κατάλληλη κλίση. Επισημαίνεται ότι σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να απαιτηθεί η χρήση γερανών για την εισκόμιση και αποκόμιση εξοπλισμού στο όρυγμα.

(6) Μεταφορά προϊόντων εκσκαφής

Ο Ανάδοχος πρέπει να διερευνήσει τις δυνατότητες προσπέλασης στο οικόπεδο και μετακίνησης μέσα σ' αυτό, καθώς και τις διαδικασίες φορτοεκφόρτωσης των προϊόντων εκσκαφής προς μεταφορά. Είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται ο χώρος προσωρινής τους απόθεσης για μεταγενέστερη χρήση και η θέση οριστικής απόθεσης ή και διάστρωσης .

(7) Κατεδαφίσεις - κοπή δένδρων και θάμνων

Οι εργασίες αυτές δεν εντάσσονται στις εκσκαφές. Εάν απαιτούνται πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.

(8) Χάραξη περιγράμματος εκσκαφών

Οι κορυφές του περιγράμματος των εκσκαφών πρέπει να εξασφαλίζονται από σταθερά σημεία εκτός της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών ώστε να μην καταστρέφονται.

Συνιστάται η τοποθέτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία, στις οποίες πρέπει να αναγράφονται τα προβλεπόμενα βάθη ή υψόμετρα για την υποβοήθηση των χειριστών κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι πινακίδες αυτές πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις που δεν επηρεάζονται από την εκτέλεση των εργασιών.

(9) Χάραξη περιγράμματος κτιρίου

Ομοίως πρέπει να εξασφαλίζεται το περίγραμμα του κτιρίου, καθώς επίσης και η χάραξη του κανάβου των στοιχείων της θεμελίωσης του φέροντος οργανισμού, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Καμιά εργασία δεν πρέπει να εκτελείται πριν γίνει ο έλεγχος των χαράξεων από την Επίβλεψη. Ο Ανάδοχος είναι απαραίτητο να ειδοποιεί έγκαιρα την Επίβλεψη και να διαθέτει το προσωπικό και τα μέσα που απαιτούνται για τον έλεγχο (τοπογραφικό συνεργείο).

(10) Αρχαιολογικά ευρήματα

Πριν την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει εγγράφως την αρμόδια Αρχαιολογική Υπηρεσία. Εάν κατά τη διενέργεια εκσκαφών εντοπισθούν αντικείμενα αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, πρέπει να ειδοποιείται χωρίς καθυστέρηση η πλησιέστερη Αρχαιολογική, Αστυνομική ή Λιμενική Αρχή σύμφωνα με το άρθρο 24 του Ν.3028/2002 (ΦΕΚ Α-153/2002). Εάν απαιτηθούν σωστικές ανασκαφές, πρέπει να εκτελεσθούν με σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής από συνεργεία του Αναδόχου υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

Οι εργασίες αυτές, εάν εκτελεσθούν στο πλαίσιο της εργολαβίας επιμετρούνται απολογιστικά.

5.2 Έναρξη εργασιών εκσκαφών

Οι εκσκαφές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις γραμμές, τα υψόμετρα, τις κλίσεις πρανών, τους τυχόν αναβαθμούς και τις διαστάσεις που προβλέπονται στα σχέδια και τα λοιπά στοιχεία της Μελέτης.

Εάν δεν υπάρχουν εγκεκριμένα σχέδια εκσκαφών πρέπει να υποβάλλεται σχετική πρόταση (έκθεση) από τον Ανάδοχο προς έγκριση από την Αρμόδια Αρχή. Η πρόταση πρέπει να βασίζεται στις απολύτως αναγκαίες (ελάχιστες) διαστάσεις και διαμορφώσεις του ορύγματος, ώστε η εκσκαφή να εκτελεστεί κατά τρόπο ασφαλή για το προσωπικό και τις τυχόν παρακείμενες κατασκευές. Ως ελάχιστο αναγκαίο πλάτος "καλουπώματος" μεταξύ παρειάς εκσκαφής και καλουπιού, θεωρούνται τα 0,50 m.

Στην έκθεση πρέπει να γίνεται αναφορά στα μέτρα αντιμετώπισης των επιφανειακών ή υπογείων υδάτων και στον τρόπο αντιμετώπισης των τυχόν δυσχερειών εκτέλεσης των εκσκαφών. Επίσης, στην έκθεση πρέπει να διατυπώνονται και να τεκμηριώνονται οι προτάσεις του Αναδόχου για τυχόν απαιτούμενες αντιστηρίξεις.

5.3 Αντιμετώπιση υπογείων υδάτων

Εάν υπάρχουν υπόγεια ύδατα, ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα αντιμετώπισής τους ούτως ώστε οι εκσκαφές να εκτελούνται εν ξηρώ, εκτός εάν προτείνει άλλη μέθοδο εκτέλεσης, η οποία πρέπει να γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Οι εντός των εκσκαφών κατασκευές και η επανεπίχωση πρέπει να γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής πρέπει να αποστραγγίζεται για να αποφεύγεται η διάβρωσή της και η συσσώρευση νερού.

(2) Ο πυθμένας των εκσκαφών πρέπει να αποστραγγίζεται συνεχώς, ώστε να διατηρείται στεγνός στη μεγαλύτερη επιφάνειά του (διαμόρφωση προσωρινών τοπικών κοιλωμάτων, αποστραγγιστικών τάφρων για τη συσσώρευση και άντληση των νερών).

(3) Τα συνεκτικά εδάφη δεν πρέπει να διαποτίζονται από νερά.

(4) Απαγορεύεται η καθοδήγηση των νερών προς γειτονικές ιδιοκτησίες.

(5) Επιβάλλεται η λήψη μέτρων ώστε να μην επιβαρύνονται οι υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων, στην περιοχή εκτέλεσης των εργασιών.

(6) Τα αντλούμενα ύδατα μπορεί να διοχετεύονται προς το δίκτυο αποχέτευσης ομβρίων μόνο όταν η περιεκτικότητά τους σε ιλύ και αιωρήματα είναι περιορισμένη.

(7) Απαγορεύεται η διοχέτευση των αντλούμενων νερών σε υφιστάμενα δίκτυα ακαθάρτων.

(8) Εάν δεν υπάρχουν στην περιοχή του έργου κατάλληλοι αποδέκτες, πρέπει να χρησιμοποιούνται σωληνώσεις επαρκούς μήκους μέχρι τον πλησιέστερο αποδέκτη ή, κατ’ ανάγκη, ακόμη και βυτιοφόρα.

(9) Εάν έχουν δημιουργηθεί αλλοιώσεις στις παρειές της εκσκαφής από τα όμβρια, ή άλλα εισρέοντα ύδατα, πρέπει να αποκαθίστανται με τοπική απόξεση ή άλλες μεθόδους.

(10) Ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει μέριμνα ώστε να μην υπάρξει απώλεια στήριξης των γειτονικών εδαφών και κατασκευών λόγω απόπλυσης λεπτόκοκκων συστατικών του εδάφους (κίνδυνοι υπεκσκαφής).

5.4 Εργασίες εκσκαφής σε βραχώδες έδαφος με χρήση εκρηκτικών

Εργασίες εκσκαφής με χρήση εκρηκτικών επιτρέπεται να εκτελούνται μόνο από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Αναδόχου. Ο επικεφαλής της εν λόγω ομάδας πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γομωτή - πυροδότη.

Εργασίες ανατινάξεων επιτρέπεται να εκτελούνται, αφού εξασφαλιστεί η απαιτούμενη αδειοδότηση από τις Αρμόδιες Αρχές (από την αρμόδια Αστυνομική Αρχή, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2168/93 ΦΕΚ 147/Α/3−9−1993) και έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των Έργων και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Η μέθοδος ανατίναξης, η ποσότητα και ισχύς των εκρηκτικών υλών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, η αποθήκευση και μεταφορά αυτών καθώς και όλη η διαδικασία ανατινάξεων, υπόκεινται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει εγκαίρως, πριν την έναρξη των

εργασιών, σχετική έκθεση μεθοδολογίας. Πρέπει να υπάρχει και να εφαρμόζεται ένα σχέδιο διάτρησης–γόμωσης–πυροδότησης (θέση, αριθμός και μέγεθος διατρημάτων, κατάλληλο είδος, ποσότητες και συνδέσεις εκρηκτικών και μέσων έναυσης), εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή.

Η πρόκληση υψηλού επιπέδου δονήσεων από ανατινάξεις μπορούν να προξενήσουν οχλήσεις ή ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές. Αν δεν προβλέπονται διαφορετικά όρια στις Τεχνικές Προδιαγραφές και τη Συγγραφή Υποχρεώσεων του Έργου, τα όρια της μέγιστης ταχύτητας δονήσεως των σωματιδίων του εδάφους πρέπει να είναι μικρότερα από τα οριζόμενα όρια του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών.

Ανατινάξεις κοντά σε υφιστάμενες κατασκευές από σκυρόδεμα δεν πρέπει να επιφέρουν ταλαντώσεις ταχύτητας μεγαλύτερη από 50 mm/sec. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλέπεται η καταγραφή των δονήσεων.

Τυχόν ζημιές σε τρίτους ή στα έργα πρέπει να αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δική του δαπάνη.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τυχόν τραυματισμό εργατοτεχνιτών ή τρίτων οφειλόμενο στις διαδικασίες ανατίναξης και γενικότερα στη διαχείριση εκρηκτικών υλών, καθώς και για τυχόν βλάβες ή ζημιές στις ιδιοκτησίες τρίτων ή στα έργα, οφειλόμενη στην ίδια αιτία.

Η διάταξη των διατρημάτων και η ποσότητα της γόμωσης πρέπει να είναι τέτοια ώστε αφ' ενός να μην προεξέχουν βραχώδεις μάζες εντός του θεωρητικού περιγράμματος της εκσκαφής και αφετέρου να μην διαταραχθεί ο ιστός του πετρώματος που μένει άσκαπτο.

Οι ανατινάξεις κοντά στην τελική στάθμη θεμελίωσης ή προς τα όρια της εκσκαφής (πρανή) πρέπει να είναι περιορισμένης ισχύος για να μην προκύπτουν υπερεκσκαφές.

Η επιφάνεια του πυθμένα της εκσκαφής πρέπει να καθαρίζεται πλήρως από τα διαταραχθέντα από την ανατίναξη βραχώδη υλικά, με χρήση αερόσφυρας ή/και εργαλείων χειρός.

5.5 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών

5.5.1 Πρανή

Τα πρανή πρέπει να έχουν τις προβλεπόμενες από τη γεωτεχνική Μελέτη κλίσεις, που μπορεί είτε να εξυπηρετούν ανάγκες λειτουργικές, είτε προστασίας έναντι κατολισθήσεων.

Τμήματα ή αιχμές βράχου που διεισδύουν εντός του θεωρητικού περιγράμματος των εκσκαφών που κατά την κρίση της Επίβλεψης δημιουργούν εμπόδια στην τελική κατασκευή, πρέπει να αποκόπτονται με κατάλληλα μέσα (π.χ. υδραυλική σφύρα ή αερόσφυρες).

Η διατήρηση ακανόνιστων εξάρσεων αδιατάρακτου βράχου υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης.

Αιχμηρά εξάρματα ή επικρεμάμενα τμήματα βράχου, που κατά τη γνώμη της Επίβλεψης συνιστούν κίνδυνο, πρέπει να ξεσκαρώνονται και να απομακρύνονται σύμφωνα και με τις οδηγίες της.

Οι κλίσεις των πρανών, ανάλογα με την ποιότητα του εδάφους, το βάθος εκσκαφής και το χρονικό διάστημα που θα μείνει ακάλυπτη η επιφάνεια εκσκαφής, πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη.

Αν κατά την εκσκαφή διαπιστωθεί ότι η προβλεπόμενη από τη Μελέτη κλίση των πρανών είναι υπερβολική, η Επίβλεψη μπορεί να εγκρίνει πιο απότομες κλίσεις.

Σε κάθε περίπτωση για τη διαμόρφωση των πρανών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα εξής:

(1) Η ασφάλεια των εργαζομένων στη βάση του πρανούς.

(2) Τα πιθανά έργα προσωρινής αντιστήριξης των πρανών και η απαιτούμενη απόστασή τους από άλλες κατασκευές που υπάρχουν ή θα γίνουν στην περιοχή τους.

(3) Η δυνατότητα συνέχισης των εργασιών που εκτελούνται κοντά στο πρανές π.χ. καλουπώματα θεμελίων, τοίχων, υποστυλωμάτων κτλ. και η προστασία τους από ενδεχόμενες κατολισθήσεις, πριν ολοκληρωθεί η διαμόρφωσή τους ή/και πριν αποκτήσουν την προβλεπόμενη αντοχή.

(4) Ο υδροφόρος ορίζοντας και οι αναγκαίες αντλήσεις νερών.

(5) Η παραμονή της επιφάνειας των πρανών εκτεθειμένης για μεγάλο χρονικό διάστημα.

(6) Αρχιτεκτονικοί ή άλλοι λόγοι που επιβάλλουν ειδικές απαιτήσεις διαμόρφωσης ορατής επιφάνειας.

5.5.2 Προσωρινές Αντιστηρίξεις

Σε περίπτωση εκσκαφών σε ασταθές έδαφος ή εκσκαφών μεγάλου βάθους, πρέπει να λαμβάνονται τα μέτρα ενίσχυσης και στερέωσης των παρειών της εκσκαφής, όπως χρήση πασσαλοσανίδων, εφαρμογή μεθόδου αντιστήριξης τύπου Βερολίνου, χρήση μεταλλικών πλαισίων με αντηρίδες ή διαμόρφωση κεκλιμένων επιπέδων με τις δέουσες κλίσεις. Η εφαρμογή των παραπάνω συστημάτων πρέπει να προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου, στην ειδική Μελέτη αντιστηρίξεων που θα προσκομίσει ο Ανάδοχος.

Η Μελέτη προσωρινής αντιστήριξης πρέπει να συνταχθεί από Γεωτεχνικό Μηχανικό, ενώ πρέπει να περιλαμβάνει πρόγραμμα γεωτεχνικής παρακολούθησης με καθορισμό των οργάνων παρακολούθησης, του είδους και της συχνότητας λήψης μετρήσεων, καθώς και του επιπέδου προειδοποίησης και συναγερμού και των μέτρων που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση απρόβλεπτων καταστάσεων. Η απαίτηση για πρόγραμμα γεωτεχνικής παρακολούθησης κρίνεται από τον Μελετητή.

Για τα όργανα παρακολούθησης και την εκτέλεση των μετρήσεων ισχύουν όσα ορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 ‘Κλισιόμετρα’ και στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 ‘Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων’.

Οι αντιστηρίξεις αυτές δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας και οι δαπάνες τους δεν εντάσσονται στα άρθρα των εκσκαφών (ιδιαίτερη επιμέτρηση κατά περίπτωση).

Εάν κατά τη διάρκεια της εκσκαφής ανακύψουν κίνδυνοι υποχώρησης και ζημιών γενικά σε παρακείμενα τεχνικά έργα, (που δεν έχουν ληφθεί υπόψη από τη Μελέτη ή τις προτάσεις και τη μεθοδολογία εκτέλεσης εκσκαφών του Αναδόχου που εγκρίθηκε από την Επίβλεψη), ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόσει άμεσα τις απαραίτητες αντιστηρίξεις, ενημερώνοντας σχετικά την Επίβλεψη ή αφού λάβει σχετική έγκριση (εάν ο κίνδυνος δεν είναι άμεσος). Οι αντιστηρίξεις αυτές επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Η απομάκρυνση των προσωρινών έργων αντιστήριξης πρέπει να γίνεται με την πρόοδο ή την ολοκλήρωση της ανωδομής, έπειτα από έγκριση της Επίβλεψης, αφού διαπιστώσει με αυτοψία ότι δεν δημιουργούνται κίνδυνοι για τα ήδη εκτελεσθέντα έργα ή τις υφιστάμενες κατασκευές.

5.5.3 Πυθμένας εκσκαφών

Οι επιφάνειες που προκύπτουν μετά τις εκσκαφές πρέπει να είναι απαλλαγμένες από πετρώματα, που ο ιστός τους έχει αλλοιωθεί ή διαταραχθεί ή αποσαθρωθεί. Οι επιφάνειες πρέπει να έχουν το γεωμετρικό σχήμα που προβλέπεται στα εγκεκριμένα σχέδια (κατόψεις, τομές).

Οι πυθμένες των εκσκαφών πρέπει να παραδίδονται με επιφάνειες ομαλές, στις στάθμες που προβλέπονται στη Μελέτη και πρέπει να συμπυκνώνονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφ. 4.2.

Εάν στην προβλεπόμενη στάθμη του πυθμένα των εκσκαφών διαπιστωθεί η ύπαρξη ακατάλληλων υλικών (εδάφη με περιεκτικότητα σε οργανικά > 3%, εδάφη με δείκτη πλαστικότητας > 10% κλπ), πρέπει να αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, στο απαιτούμενο βάθος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη ή με βάση τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης. Πρέπει να συμπυκνώνονται στον απαιτούμενο βαθμό με χρήση κατάλληλου εξοπλισμού (αναλόγως του μεγέθους της προς συμπύκνωση επιφάνειας).

Στους πυθμένες των εκσκαφών επί των οποίων πρόκειται να εδραστούν φέρουσες κατασκευές, πρέπει να διαστρώνεται σκυρόδεμα κατηγορίας και πάχους σύμφωνα με τη Μελέτη. Το πάχος αυτό της στρώσης

καθαριότητας πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στον προσδιορισμό του υψομέτρου εκσκαφής. Η διάστρωση του σκυροδέματος αυτού πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την αποπεράτωση των εκσκαφών και τον καθορισμό της επιφάνειας ή την εξυγίανση κατά τα ανωτέρω.

Η ομαλότητα του πυθμένα των χωματουργικών πρέπει να είναι τέτοια ώστε με την τοποθέτηση ευθύγραμμου κανόνα μήκους 5 m καθ’ οιανδήποτε διεύθυνση να μην εντοπίζονται μεταξύ της ακμής του και του εδάφους κοιλότητες βάθους μεγαλύτερου των 5 cm.

5.6 Περιορισμοί λόγω καιρικών συνθηκών

Η Επίβλεψη έχει δικαίωμα να αναστέλλει προσωρινά τις χωματουργικές εργασίες αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες.

5.7 Διαχείριση προϊόντων εκσκαφών

Ως διαχείριση προϊόντων εκσκαφών νοούνται η φόρτωση, η απόθεση, η προώθηση και η διάστρωση, σε θέσεις είτε μέσα στο εργοτάξιο, για την περίπτωση που θα επαναχρησιμοποιηθούν για επιχώσεις ή πληρώσεις, είτε εκτός εργοταξίου σε θέσεις της έγκρισης της Επίβλεψης.

Για τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής ισχύουν τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Διαστάσεις εκσκαφών

Εκσκαφές με διαστάσεις μικρότερες από αυτές που αναφέρονται στα σχέδια δεν γίνονται αποδεκτές. Εάν κατά την εκσκαφή προκύπτουν νέα στοιχεία για τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους, η Επίβλεψη μπορεί να ζητήσει, βάσει σχετικής Μελέτης, την αλλαγή διαστάσεων της στάθμης εκσκαφής για την εξασφάλιση επαρκούς θεμελίωσης.

Τυχόν υπερεκσκαφή στις περιπτώσεις θεμελίωσης πρέπει να αντιμετωπίζεται με επανεπίχωση με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής ή με σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις εντολές της Επίβλεψης με δαπάνες του Αναδόχου. Εάν ο Ανάδοχος εκτελέσει εκσκαφή σε βάθη μεγαλύτερα από εκείνα που αναφέρονται στα εγκεκριμένα σχέδια, χωρίς έγκριση της Επίβλεψης, υποχρεούται χωρίς καμία αποζημίωση να προβεί στην πλήρωση των εκσκαφών μέχρι του κανονικού βάθους, με άμμο, αμμοχάλικο ή σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης.

Εκσκαφές πέραν των εγκεκριμένων θεωρητικών γραμμών της εκσκαφής δεν επιμετρώνται και είναι υποχρέωση του Αναδόχου, με δική του επιβάρυνση, να τις αποκαθιστά, σύμφωνα με τον καθοριζόμενο από την Επίβλεψη τρόπο (π.χ. πλήρωση με προϊόντα εκσκαφών ή θραυστά υλικά και συμπύκνωση ή πλήρωση με σκυρόδεμα).

6.2 Έλεγχοι

Οι έλεγχοι αποσκοπούν στην εξακρίβωση:

(1) της χωροσταθμικής ακρίβειας της εκσκαφής σύμφωνα με τη Μελέτη,

(2) της συμπύκνωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κεφ. 4.2.

(3) ότι τα υλικά που συναντώνται στον πυθμένα εκσκαφής είναι σύμφωνα με την Μελέτη. Αυτό σημαίνει ότι οι συνθήκες υπεδάφους που ελήφθησαν υπόψιν στις παραδοχές της μελέτης ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα και ότι δεν υπάρχουν μαλακότερες στρώσεις, κενά ή άλλες αποκλίσεις.

Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, πρέπει να εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφ. 4.2.

6.3 Παραλαβή εκσκαφών

Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος και γενικά η οποιαδήποτε κατασκευή θεμελίωσης πριν η Επίβλεψη ελέγξει τις στάθμες και διαστάσεις της εκσκαφής και την κατάσταση της επιφάνειας έδρασης. Η αποτύπωση των εκσκαφών πρέπει να γίνεται από τοπογραφικό συνεργείο του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Επίβλεψης.

Στην περίπτωση διαπίστωσης μη συμμορφώσεων με τους όρους της παρούσας, η Επίβλεψη πρέπει να καθορίζει την έκταση, τη μέθοδο και την προθεσμία αποκατάστασης των ατελειών. Στο πρωτόκολλο παραλαβής των εκσκαφών πρέπει να συμπεριλαμβάνονται και το ιστορικό των επεμβάσεων για την αποκατάσταση των μη συμμορφώσεων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της Μελέτης.

Οι εκσκαφές επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο (m^3) εκσκαπτόμενου συμπαγούς υλικού με βάση τον όγκο που προκύπτει από την επιμέτρηση, με βάση τα αρχικά στοιχεία του φυσικού εδάφους και των τελικών διατομών, σύμφωνα με τη σχετική Μελέτη ή τα εγκεκριμένα τελικά σχέδια εφαρμογής.

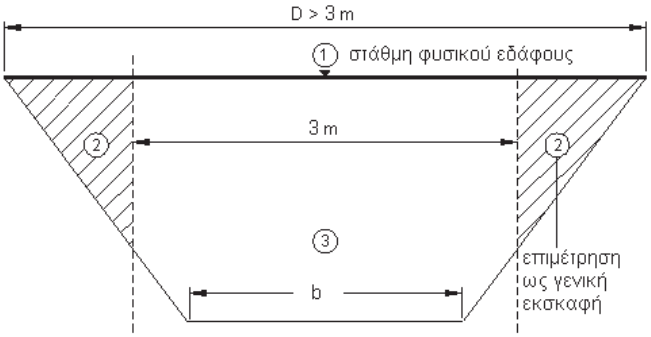
Ο διαχωρισμός ανά κατηγορία εκσκαφών πρέπει να καθορίζεται με Πρωτόκολλο χαρακτηρισμού εδαφών και μεθόδου εκτέλεσης (προκειμένου περί των βραχωδών εκσκαφών), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Εκσκαφές πέραν των καθορισμένων ορίων στη Μελέτη ή στα τελικά σχέδια εφαρμογής δεν επιμετρώνται.

Οι εκσκαφές με πλάτος πυθμένα μικρότερο των 3,0 m ή επιφάνειας πυθμένα μικρότερη των 12,0 m^2 θεωρούνται εκσκαφές θεμελίων κτιριακών έργων και επιμετρώνται σύμφωνα με την παρούσα.

Είναι ενδεχόμενο να υπάρξουν κτιριακά έργα στα οποία οι εκσκαφές για την κατασκευή της θεμελίωσής τους να μην κατατάσσονται για την επιμέτρησή τους, λόγω μη ύπαρξης του περιορισμένου πλάτους ή επιφανείας, στην κατηγορία εκσκαφών θεμελίων κτιριακών έργων (βλ. Σχήμα 1). Στην περίπτωση αυτή ως εκσκαφή θεμελίων επιμετράται μόνο η εκσκαφή του στερεού που έχει πλάτος πυθμένα μικρότερο των 3,0 μέτρων ή επιφάνεια μικρότερη των 12,0 m^2.

ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΠΑΡΑΣΤΑΣΗ
ΕΚΣΚΑΦΗΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ



b ≤ 3,00 εκσκαφή θεμελίων κτιριακών έργων
b > 3,00 γενική εκσκαφή κτιριακών έργων

Σχήμα 1: Επιμέτρηση εκσκαφών κτιριακών έργων

Η δαπάνη για την εκτέλεση εργασιών εξυγίανσης και βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης δεν περιλαμβάνεται στην τιμή εκσκαφής θεμελίων.

Στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένες οι αντλήσεις μόνο εφ΄ όσον η στάθμη των νερών είναι το μέγιστο 30 cm άνω της τελικής στάθμης του πυθμένα θεμελίωσης. Οι αντλήσεις στις λοιπές περιπτώσεις επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Επισημαίνεται ότι στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένες οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν στη Μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη (η οποία επιμετράται ιδιαίτερα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της).

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

(1) Η εκσκαφή μέχρι βάθους 2,0 m όπως αυτή προσδιορίζεται στα συμβατικά τεύχη. Πέραν αυτού του βάθους η εκσκαφή επιμετράται αναλόγως ανά ζώνες βάθους 2,0 m.

(2) Η διαμόρφωση του πυθμένα και των παρειών.

(3) Οι εργασίες και τα υλικά για την επαναφορά του πυθμένα στην επιθυμητή στάθμη, όπως επίσης η εργασία και τα υλικά πλήρωσης των υπερεκσκαφών.

(4) Η συμπύκνωση του πυθμένα της εκσκαφής για την έδραση των θεμελίων.

(5) Η αναπέταση και εξαγωγή των προϊόντων εκσκαφής και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση της εκσκαφής ή/και η φόρτωση επ΄ αυτοκινήτου.

(6) Ο χρόνος για τη φορτοεκφόρτωση.

(7) Η διαλογή των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για τις επανεπιχώσεις.

(8) Τα μέτρα για τον έλεγχο επιφανειακών υδάτων περιλαμβανομένων και των αναγκαίων αντλήσεων, εφόσον η στάθμη αυτών είναι μέχρι 30 cm πάνω από την τελική στάθμη του πυθμένα εκσκαφής.

(9) Οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν στη Μελέτη ή τις κείμενες διατάξεις δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.

Στην επιμέτρηση των εκσκαφών κτιριακών έργων δεν περιλαμβάνονται:

(1) Οι συστηματικές αντλήσεις, πέραν των ως άνω.

(2) Οι συστηματικές αντιστηρίξεις πρανών πέραν των σποραδικών, με χρήση πασσαλοσανίδων, μέθοδος αντιστήριξης τύπου Βερολίνου, χρήση μεταλλικών πλαισίων με αντηρίδες ή διαμόρφωση κεκλιμένων επιπέδων με δέουσες κλίσεις.

Οι εκσκαφές εξασφάλισης προσβάσεων στο χώρο εκτέλεσης των εργασιών, δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

(1) Ολισθήσεις ασταθών πρανών.

(2) Εισροή υδάτων.

(3) Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.

(4) Κατάρρευση παρακείμενων κατασκευών.

(5) Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.

(6) Ολισθήσεις, πτώσεις ατόμων.

(7) Ανατροπή μηχανημάτων έργων κατά τη λειτουργία και διακίνησή τους σε έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο.

(8) Τραυματισμός λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός της εκσκαφής ή κυκλοφορίας προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων.

(9) Κατά τη χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων.

(10) Αποθήκευση και χρήση εκρηκτικών.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά. Πρέπει να απασχολούνται μόνο εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων, καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων). Πρέπει να υπάρχουν ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση.

Πρέπει να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη απόσταση των εκτελούμενων εργασιών από το φρύδι του πρανούς, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των σχηματισμών.

Η εκτέλεση εργασιών εκσκαφών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσεως και πρέπει να τοποθετείται ανθεκτική περίφραξη στην περίμετρο του ορύγματος και προειδοποιητικές πινακίδες στο χώρο του εργοταξίου. Εάν εκτελούνται εργασίες υπό κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση. Πρέπει να τοποθετείται περίφραξη και σήμανση στις πλευρές του ορύγματος κατά μήκος οδών κυκλοφορίας και να εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός.

Είναι απαραίτητο να εντοπίζονται όλα τα υπόγεια καλώδια ή άλλα δίκτυα διανομής, να τοποθετείται σήμανση και οι εργασίες να εκτελούνται λαμβάνοντας τα κατάλληλα κατά περίπτωση μέτρα προστασίας.

Εάν το προσωπικό ή το κοινό χρειάζεται να διέρχεται πάνω από εκσκαφές πρέπει να προβλέπονται διάδρομοι ή/και γέφυρες με πλευρικά κιγκλιδώματα.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να προγραμματίζονται και να επιβλέπονται ώστε να μην δημιουργείται ασταθής και επιρρεπής πτώση πρανών. Αυτό ίσως απαιτήσει την κατασκευή προσωρινών έργων ή τμήματος του φέροντος οργανισμού του κτιρίου σε επαφή με τις παρειές του ορύγματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία – Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Υποδήματα ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345
Μέσα προστασίας της αναπνοής – Φλιτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων – Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149

Εργασίες ανατινάξεων πρέπει να εκτελούνται μόνο όταν θα έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας των εργαζομένων στο εργοτάξιο, των ιδιοκτησιών τρίτων και του ίδιου του έργου. Η γόμωση, η πυροδότηση και ο έλεγχος εκρήξεως όλων των γομώσεων κλπ. είναι απαραίτητο να γίνεται από ειδικό, έμπειρο και αδειούχο γομωτή - πυροδότη, τα αποδεικτικά αδείας και εμπειρίας του οποίου πρέπει να υποβληθούν στην Αρμόδια Αρχή και να επιδεικνύονται σε κάθε ζήτηση στο εργοτάξιο.

Δεν πρέπει να γίνεται αποθήκευση ή μεταφορά καψυλλίων μαζί με τα εκρηκτικά και ο Ανάδοχος πρέπει να εφαρμόζει απόλυτα τις σχετικές διατάξεις και κανονισμούς για τις εκρηκτικές ύλες. Οι χώροι αποθήκευσης των εκρηκτικών υλών, καθώς και τα οχήματα μεταφοράς τους πρέπει να επισημαίνονται με εμφανείς πινακίδες, όπως προβλέπεται από τις σχετικές διατάξεις.

Για τα εκρηκτικά, τους πυροκροτητές και τα φυτίλια πρέπει να προβλέπονται διαχωρισμένοι χώροι αποθήκευσης, με μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 30 m χωρίς εμπόδιο ανάμεσά τους και τουλάχιστον 15 m με εμπόδιο ανάμεσά τους.

Η περιοχή γύρω από τις αποθήκες των εκρηκτικών πρέπει να διατηρείται καθαρή. Σε περιοχή όπου υπάρχουν οπές με γόμωση δεν επιτρέπεται να πλησιάζει προσωπικό ή μηχάνημα που δεν έχει σχέση με τη διαδικασία γόμωσης. Πριν από κάθε πυροδότηση πρέπει να ηχεί πάντα προειδοποιητικό σήμα.

Η χρήση εκρηκτικών γενικά δεν επιτρέπεται εντός του αστικού ιστού.

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον.

Στους χώρους εκτέλεσης εργασίας πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους και μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται, ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.

Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κλπ).

Πρέπει επίσης να προστατεύεται η χλωρίδα γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων και να χρησιμοποιούνται μηχανήματα έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.

Βιβλιογραφία

[1] ΥΑ Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011, *"Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (Κ.Μ.Λ.Ε)" (Β΄ 1227).*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[3] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[4] Ν.3028/2002, *"Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς" (Α΄ 153).*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[8] Π.Δ. 105/95, *Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[11] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[13] Ν. 2168/1993, *"Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις" (Α΄ 147).*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS: 93.020**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων

Excavations for foundation works

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Συμπύκνωση

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αναγνώριση εδάφους – χαράξεις – χωροσταθμήσεις

5.2 Προκαταρκτικές εργασίες

5.3 Έναρξη εργασιών εκσκαφής

5.4 Εργασίες εκσκαφής με χρήση εκρηκτικών

5.5 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών των εκσκαφών

5.6 Έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

5.7 Διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής

5.8 Προσωρινές αντιστηρίξεις

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εκσκαφές θεμελίων κάθε είδους και κατηγορίας τεχνικών έργων όπως βάθρων γεφυρών, τοίχων κτλ. που εκτελούνται σε οποιοδήποτε βάθος, με χρήση μηχανημάτων, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση, εν ξηρώ ή με παρουσία νερού και με χρήση ή μη αντιστηρίξεων.

Ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων θεωρούνται οι εκσκαφές με τα εξής χαρακτηριστικά:

(1) Πλάτος εκσκαφής σε κάτοψη έως 5,0 m, ανεξάρτητα από την επιφάνεια της κάτοψης (ως κάτοψη νοείται η επιφάνεια στην κατώτερη στάθμη εκσκαφής).

(2) Επιφάνεια κάτοψης μέχρι 100 m^2, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της κάτοψης (ως κάτοψη νοείται η επιφάνεια στην κατώτερη στάθμη εκσκαφής).

Στο αντικείμενο των εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων περιλαμβάνονται:

(1) Η εκτέλεση των εκσκαφών σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

(2) Η μόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα και η κατασκευή και διαμόρφωση των πρανών και τυχόν αναβαθμών.

(3) Η αναπέταση και η εξαγωγή από την εκσκαφή των προϊόντων εκσκαφής και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση της εκσκαφής ή η φόρτωση επί αυτοκινήτου.

(4) Η λήψη κάθε αναγκαίου μέτρου προστασίας των έργων και του προσωπικού.

Δεν περιλαμβάνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ανεξάρτητα από τις διαστάσεις της εκσκαφής, οι εξής εκσκαφές:

(1) Οι εκσκαφές τάφρων και διωρύγων, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00.

(2) Οι εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01.

(3) Οι καθαρισμοί και εκβανθύσεις κοιτών ποταμών και ρεμάτων, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00.

(4) Οι ύφαλες εκσκαφές, που αποτελούν αντικείμενο της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00.

(5) Οι εκσκαφές που τυχόν θα εκτελεστούν παρουσία και υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

(6) Οι εκσκαφές κτιριακών έργων ως προς τα θέματα που καλύπτονται από την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχουν ισχύ συμπληρωματικά και τα προβλεπόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00	*Clean-up, clearéng and demolitions in works zone -- Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00	*Removal of the top layer of the soil -- Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00	*General excavations for Road and Hydraulic works -- Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00	*General excavations for Buildings -- Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00	*Management of excavation materials and exploitation of dumping sites-- Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00	*Dealing with underground networks during excavation works -- Αντιμετώπιση υπόγειων δικτύων κατά τις εκσκαφές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00	*Ditch and channel excavations -- Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-02-00	*Clearing, snagging and dredging of rivers, streams and drainage ditches -- Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01	*Trench excavations for utility networks -- Εκσκαφές ορυγμάτων υ πογείων δικτύων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00	*Sea-bed dredging -- Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00	*Strain gauges – Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00	*Inclinometers – Κλισιόμετρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1	*Earthworks - Part 1: Principles and general rules -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2	*Earthworks - Part 2: Classification of materials -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3	*Earthworks - Part 3: Construction procedures -- Χωματουργικές εργασίες - Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κατάταξη εκσκαφών

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων κατατάσσονται ως προς τη φύση του εδάφους σε:

α. Εκσκαφές γαιώδεις-ημιβραχώδεις: Πρόκειται για εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού (όρος που έχει παγιωθεί στα Συμβατικά Τεύχη των Έργων).

β. Εκσκαφές βραχώδεις: Πρόκειται για εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών (συνήθη ή περιορισμένη) ή κρουστικού εξοπλισμού.

Ανάλογα με τον τρόπο εκτέλεσης οι εκσκαφές κατατάσσονται σε:

α. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με χωματουργικά μηχανήματα (εκσκαφείς, προωθητές κλπ).

β. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με κρουστικό εξοπλισμό (αερόσφυρες, υδραυλικές σφύρες).

γ. Σε εκσκαφές που εκτελούνται με χρήση εκρηκτικών ή/και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης.

3.2 Τύποι εδαφών

3.2.1 Χαλαρά, συμπιεστά ή οργανικά εδάφη

Είναι οι επιφανειακές εδαφικές στρώσεις, στις οποίες εντάσσονται οι φυτικές γαίες, η ιλύς, η τύρφη, τα οργανικά εδάφη, καθώς και τα εδάφη που έχουν προέλθει από επιχωματώσεις με ανομοιογενή υλικά.

3.2.2. Γαιώδη - ημιβραχώδη εδάφη

Είναι οι κάθε είδους εδαφικοί σχηματισμοί, όπως η άργιλος, η μάργα, ο πηλός, τα αμμοχάλικα, τα χαλίκια, οι κροκάλες, οι λατύπες, οι λίθοι, όλα τα είδη πετρωμάτων τα οποία είναι έντονα διαρρηγμένα ή κατακερματισμένα, τα εύθρυπτα, τα εύθραυστα, τα αποφλοιούμενα ή αποσαθρωμένα, οι σταθεροποιημένες λόγω χημικών αντιδράσεων στρώσεις άμμου ή χαλικιών, οι στρώσεις μάργας ή άλλων σκληρών εδαφών τα οποία είναι επαρκώς συγκολλημένα ή συνδεδεμένα, χωρίς λίθους διαμέτρου μεγαλύτερης των 200 mm.

Επίσης περιλαμβάνονται οι συμπαγείς και σκληρές άργιλοι, οι χαλαροί και όχι καλώς συγκολλημένοι ψαμμίτες, τα χαλαρά και όχι καλώς συγκολλημένα κροκαλοπαγή και λατυποπαγή, τα κορήματα και προϊόντα έκπλυσης κλιτύων, ο μαλακός ή αποσαθρωμένος βράχος, καθώς και τμήματα συμπαγούς βράχου με όγκο όχι μεγαλύτερο από 0,50 m3.

3.2.3 Βράχος

Είναι το συμπαγές πέτρωμα που δεν μπορεί να εκσκαφθεί εάν δεν χαλαρωθεί με τη χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού (αερόσφυρας ή υδραυλικής σφύρας). Στην κατηγορία του “βράχου” περιλαμβάνονται και μεμονωμένοι ογκόλιθοι μεγέθους πάνω από 0,50 m^3.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη αυτών.

Γενικώς για το σχεδιασμό και την εκτέλεση των χωματουργικών εργασιών έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1, -2 και -3.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις απαιτούμενες εργασίες με οποιοδήποτε μέσο (κατάλληλα μηχανικά μέσα και εργαλεία χειρός) θεωρεί ως προσφορότερο για την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Ο εξοπλισμός πρέπει

να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και να συντηρείται κανονικά. Ο χειρισμός του μηχανικού εξοπλισμού πρέπει να γίνεται μόνο από αδειούχους χειριστές.

Στα ενσωματούμενα υλικά περιλαμβάνονται οι εκρηκτικές ύλες και τα μέσα έναυσης και πυροδότησης, εφόσον προβλέπεται και επιτρέπεται η χρησιμοποίησή τους για την εκτέλεση των εκσκαφών θεμελίων. Στην περίπτωση αυτή έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Κανονισμού Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΥΑ Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011). Η χρήση των εκρηκτικών, καθώς και όλοι οι χειρισμοί που έχουν σχέση με εκρηκτικά όπως αποθήκευση, μεταφορά κ.λπ. γίνεται μόνο από πλήρως ενημερωμένο και αποδεδειγμένως έμπειρο προσωπικό, που έχει ειδική άδεια και πληροί τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας και των αστυνομικών διατάξεων, που αφορούν τη χρήση εκρηκτικών. Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη ειδικευμένου Μηχανικού.

4.2 Συμπύκνωση

Ο πυθμένας στην περίπτωση γαιωδών εδαφικών υλικών πρέπει να συμπυκνώνεται με κατάλληλα μέσα συμπύκνωσης, ώστε να επιτευχθεί ελάχιστη ξηρά φαινόμενη πυκνότητα τουλάχιστον ίση με το 95% της μέγιστης πυκνότητας που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπύκνωσης Proctor κατά ΕΛΟΤ EN 13286-2.

Για τη συμπύκνωση των υλικών βελτίωσης εδάφους θεμελίωσης πρέπει να χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητα μέσα τυπάνσεως με πεπιεσμένο αέρα ή με δόνηση ή άλλα κατάλληλα μέσα συμπύκνωσης.

Πρέπει να επιτυγχάνεται συμπύκνωση των υλικών βελτίωσης εδάφους θεμελίωσης ίση με 95% κατά την τροποποιημένη μέθοδο Proctor.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Αναγνώριση εδάφους – χαράξεις – χωροσταθμήσεις

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να επισημάνει τυχόν αφανή εμπόδια και κυρίως τους αγωγούς δικτύων (ηλεκτροφωτισμού, τηλεπικοινωνιών κλπ.) και σημαντικούς αγωγούς ύδρευσης και αποχέτευσης. Για κάθε αγωγό που εμπίπτει στις εκσκαφές του έργου έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00.

Τα αποτελέσματα της παραπάνω έρευνας πρέπει να απεικονιστούν σε οριζοντιογραφία και τομές, στις οποίες πρέπει να περιλαμβάνονται και οι προς εκτέλεση εκσκαφές και να υποβληθούν στην Επίβλεψη.

Μετά την εκτέλεση τυχόν γενικών εκσκαφών ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στην οριζοντιογραφική χάραξη των θεμελίων του έργου επί του εδάφους σύμφωνα με τη Μελέτη. Πριν από οποιαδήποτε εργασία εκσκαφής πρέπει να λαμβάνονται διατομές του εδάφους, εξαρτημένες υψομετρικά και οριζοντιογραφικά από ρεπέρ και κορυφές του τοπογραφικού υποβάθρου του έργου.

5.2 Προκαταρκτικές εργασίες

Εάν δεν έχει προηγηθεί εκτέλεση γενικών εκσκαφών πρέπει να πραγματοποιούνται οι εξής προκαταρκτικές εργασίες:

(1) Κατεδάφιση, καθαρισμός, κοπή, εκρίζωση δένδρων και θάμνων και διαχείριση αυτών σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00.

(2) Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος φυτικής γης και διαχείριση προϊόντων σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00.

(3) Καθαίρεση ασφαλτικών και οδοστρωμάτων εφ΄ όσον υφίστανται στο εύρος της εκσκαφής.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει εγγράφως την αρμόδια Αρχαιολογική Υπηρεσία, σύμφωνα και με τους σχετικούς περιβαλλοντικούς όρους. Εάν κατά τη διενέργεια εκσκαφών εντοπιστούν αντικείμενα αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, πρέπει να ειδοποιείται χωρίς καθυστέρηση η πλησιέστερη Αρχαιολογική, Αστυνομική ή Λιμενική Αρχή, σύμφωνα με το άρθρο 24 του Ν.3028/2002

(Βιβλιογραφία [4]). Εάν απαιτηθούν σωστικές ανασκαφές, πρέπει να εκτελεσθούν με σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής από συνεργεία του Αναδόχου υπό την καθοδήγηση της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας.

5.3 Έναρξη εργασιών εκσκαφής

Οι εκσκαφές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις γραμμές, τα υψόμετρα, τις κλίσεις πρανών και τους τυχόν αναβαθμούς και τις διαστάσεις που προβλέπονται στα σχέδια και τα λοιπά στοιχεία της Μελέτης.

Εφ΄ όσον τα ανωτέρω δεν καθορίζονται στη Μελέτη πρέπει να υποβάλλεται σχετική πρόταση από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση.

Οι διαστάσεις των εκσκαφών δεν επιτρέπεται να μεταβάλλονται σε σχέση με αυτές της Μελέτης, εκτός εάν εγκριθούν διαφορετικές από την Υπηρεσία.

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών και κυρίως του βάθους θεμελίωσης.

Οι εκσκαφές που γίνονται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης στους χώρους εκτέλεσης των προβλεπόμενων εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, πρέπει να περιορίζονται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Υπερεκσκαφές οφειλόμενες σε ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, (εκτός εάν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή εάν η Υπηρεσία αποδέχεται την υπερεκσκαφή) δεν επιμετρώνται. Οι μη αποδεκτές υπερεκσκαφές, εφ’ όσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, επιχώνονται με προϊόντα εκσκαφών, ή άλλο υλικό σύμφωνα με τις σχετικές εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας, το δε κόστος της αποκατάστασης θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε ο πυθμένας της εκσκαφής να είναι στη στάθμη που προβλέπεται από τη Μελέτη του έργου. Στην περίπτωση που προκύψει στάθμη πυθμένα χαμηλότερη της προβλεπόμενης, ο Ανάδοχος υποχρεούται με δαπάνη του να αποκαταστήσει την προβλεπόμενη στάθμη με κατάλληλο υλικό ή σκυρόδεμα ώστε η έδραση του θεμελίου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της Μελέτης, κατά την αιτιολογημένη κρίση της Επίβλεψης.

Επισημαίνεται ότι η εκτέλεση της εκσκαφής πρέπει να γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωση ή η μείωση της αντοχής του εδάφους.

Προς τούτο πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην επιλογή της μεθόδου που θα χρησιμοποιηθεί για την εξόρυξη του πετρώματος με χρήση εκρηκτικών, ώστε να μην διαταραχθεί η περιοχή έδρασης των θεμελίων όπως επίσης και η περιοχή των πρανών του σκάμματος στην περίπτωση θεμελίωσης τεχνικού με φρέατα.

5.4 Εργασίες εκσκαφής με χρήση εκρηκτικών

Εργασίες εκσκαφής με χρήση εκρηκτικών επιτρέπεται να εκτελούνται μόνο από έμπειρο και κατάλληλα εκπαιδευμένο προσωπικό του Αναδόχου. Ο επικεφαλής της εν λόγω ομάδας πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από το νόμο άδεια γομωτή - πυροδότη.

Εργασίες ανατινάξεων επιτρέπεται να εκτελούνται, αφού εξασφαλιστεί η απαιτούμενη αδειοδότηση από τις Αρμόδιες Αρχές (από την αρμόδια Αστυνομική Αρχή, σύμφωνα με τις διατάξεις του Ν. 2168/1993) και έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέτρα ασφαλείας για την προστασία προσώπων, των Έργων και κάθε γειτονικής δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Η μέθοδος ανατίναξης, η ποσότητα και ισχύς των εκρηκτικών υλών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, η αποθήκευση και μεταφορά αυτών καθώς και όλη η διαδικασία ανατινάξεων, υπόκεινται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει εγκαίρως, πριν την έναρξη των εργασιών, σχετική έκθεση μεθοδολογίας.

Πρέπει να υπάρχει και να εφαρμόζεται ένα σχέδιο διάτρησης–γόμωσης–πυροδότησης (θέση, αριθμός και μέγεθος διατρημάτων, κατάλληλο είδος, ποσότητες και συνδέσεις εκρηκτικών και μέσων έναυσης), εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή.

Η πρόκληση υψηλού επιπέδου δονήσεων από ανατινάξεις μπορούν να προξενήσουν οχλήσεις ή ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές. Αν δεν προβλέπονται διαφορετικά όρια στις Τεχνικές Προδιαγραφές και τη Συγγραφή Υποχρεώσεων του Έργου, τα όρια της μέγιστης ταχύτητας δονήσεως των σωματιδίων του εδάφους πρέπει να είναι μικρότερα από τα οριζόμενα όρια στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών.

Ανατινάξεις που εκτελούνται κοντά σε υφιστάμενες κατασκευές από σκυρόδεμα πρέπει να πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από 50 mm/sec, ενώ θα πρέπει να γίνεται καταγραφή των δονήσεων.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων πρέπει να τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης πρέπει να μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του Έργου.

Δεν επιτρέπεται ο Ανάδοχος, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Αρμόδια Αρχή, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των 30 m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, πρέπει να αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατίναξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη και να μην προκαλείται αδικαιολόγητη χαλάρωση του εδάφους που θα το καθιστά ασταθές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα τις προτάσεις του, που πρέπει να έχουν συνταχθεί από ειδικό επιστήμονα ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

Εάν κατά τη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στον βράχο πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδρασθούν κατασκευές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές, σε συσχετισμό και με τη σοβαρότητα του έργου και τις αισθητικές απαιτήσεις ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους και εφ΄ όσον τούτο δεν περιλαμβάνεται στην Μελέτη, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να δώσει εντολή στον Ανάδοχο για υποβολή νέας πρότασης. Η πρόταση πρέπει να συντάσσεται από ειδικό επιστήμονα, σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο, και πρέπει να λαμβάνει υπόψη τα προβλήματα και τις υφιστάμενες ιδιαιτερότητες. Για την περίπτωση αυτή η σχετική δαπάνη διαμόρφωσης των πρανών είναι δυνατόν να προσδιορίζεται ιδιαιτέρως και να πληρώνεται ανεξάρτητα από τη δαπάνη των εκσκαφών.

Η έγκριση από την Αρμόδια Αρχή της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει αυτόν από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που πρόκειται να εκτελεσθεί.

Η χρήση των εκρηκτικών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία. Η ευθύνη της προμήθειας, διακίνησης και χρήσης εκρηκτικών είναι αποκλειστικά του Αναδόχου.

5.5 Μόρφωση του πυθμένα και των πρανών των εκσκαφών

Ο πυθμένας των εκσκαφών πρέπει να διαμορφώνεται σε στάθμη επαρκή για τη διάστρωση του σκυροδέματος, των εξομαλυντικών στρώσεων ή των στρώσεων έδρασης που προβλέπονται από τη Μελέτη του τεχνικού.

Τα βραχώδη κλπ. σκληρά εδάφη θεμελίωσης πρέπει να απαλλάσσονται από τα χαλαρά υλικά, να καθαρίζονται και εν γένει να διαμορφώνονται σε συμπαγή επιφάνεια στην τελική στάθμη θεμελίωσης, η οποία μπορεί να είναι, είτε ενιαίο επίπεδο, είτε με βαθμίδες ή οδοντώσεις σύμφωνα με τη Μελέτη. Όλες οι κοιλότητες πρέπει να καθαρίζονται και να πληρώνονται με το σκυρόδεμα έδρασης.

Εάν το σκυρόδεμα πρόκειται να εδρασθεί επί μη βραχώδους πυθμένα εκσκαφής, πρέπει να ληφθεί μέριμνα, ώστε να μη διαταραχθεί ο πυθμένας και η ολοκλήρωση της εκσκαφής θεμελίωσης για απόκτηση της επιθυμητής στάθμης να γίνει ακριβώς πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Εάν η επιφάνεια που πρόκειται να εδρασθεί σκυρόδεμα ή άλλο υλικό είναι μαλακή ή λασπώδης, επιβάλλεται να παρεμβληθεί μεταξύ αυτών, (εάν δεν ορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη), εγκεκριμένο από την Επίβλεψη κοκκώδες υλικό, κατ΄ αρχήν λεπτόκοκκο (π.χ. στρώση άμμου) πάχους 2-5 cm και μετά υλικό αμμοχαλικώδες, πάχους τουλάχιστον 15 cm, ώστε να προκύψει η προβλεπόμενη από τα εγκεκριμένα σχέδια στάθμη θεμελίωσης. Το σκυρόδεμα απαγορεύεται να διαστρώνεται επί της λασπώδους επιφάνειας.

Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος και γενικά η κατασκευή της θεμελίωσης πριν παραλάβει η Επίβλεψη την εκσκαφή θεμελίων και ιδιαίτερα πριν διαπιστώσει τις διαστάσεις της εκσκαφής και την κατάσταση του υλικού έδρασης του θεμελίου.

5.6 Έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες εκσκαφών εν ξηρώ, εκτός αν προτείνει άλλη μέθοδο εκτέλεσης, η οποία πρέπει να γίνει αποδεκτή από την Επίβλεψη.

Οι εντός των εκσκαφών κατασκευές και η επανεπίχωση γίνονται πάντοτε εν ξηρώ.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα αναγκαία μέτρα για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές, είτε με κατασκευή προσωρινών διευθετήσεων είτε με εκτέλεση αντλήσεων έτσι ώστε:

(1) κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσώρευση νερού

(2) ο πυθμένας των εκσκαφών να αποστραγγίζεται συνεχώς καλά

(3) τα συνεκτικά εδάφη να μη διαποτίζονται από νερά

(4) να προφυλάσσονται οι γειτονικές ιδιοκτησίες και να μην επιβαρύνονται οι υφιστάμενες συνθήκες απορροής ομβρίων στην περιοχή εκτέλεσης εργασιών.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις απαιτούμενες αντλήσεις, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος διασωλήνωσης και απορρόφησης λεπτών κόκκων από τα παρακείμενα εδαφικά στρώματα, ιδιαιτέρως όταν υπάρχουν άλλες κατασκευές κοντά στην εκσκαφή.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παροχετεύει τα αντλούμενα νερά με προσωρινό σύστημα σε παρακείμενους ανοικτούς φυσικούς αποδέκτες. Αν δεν υπάρχουν και εφ΄ όσον τούτο είναι εφικτό πρέπει να κατασκευάζει κατάλληλες τάφρους.

Η απ΄ ευθείας παροχέτευση στη θάλασσα μπορεί να γίνεται μόνο έπειτα από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Απαγορεύεται η παροχέτευση αντλούμενων υδάτων σε παρακείμενες ιδιοκτησίες ή σε κλειστό σύστημα ομβρίων, εκτός αν πρόκειται περί νερών απαλλαγμένων από φερτά υλικά.

Όλες οι εργασίες στο πλαίσιο της λήψης μέτρων για τον έλεγχο των επιφανειακών υδάτων περιλαμβάνονται ανηγμένες στις επιμετρούμενες μονάδες της εκσκαφής.

Αντλήσεις πρέπει να γίνονται μόνο εφ΄ όσον δεν είναι δυνατή ή δεν ενδείκνυται τεχνικά η απομάκρυνση των νερών από την εκσκαφή με άλλο τρόπο.

5.7 Διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής

Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές πρέπει να χρησιμοποιούνται για την επανεπίχωση της εκσκαφής και για την κατασκευή των μόνιμων έργων. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα προς χρήση στην κατασκευή πρέπει να εκσκάπτονται χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής πρέπει να επιλέγονται κατά φορτία, κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και να αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή να αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκευσης, απ’ όπου αργότερα να μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις. Τα προϊόντα εκσκαφής, που δεν χρησιμοποιούνται σε μόνιμες κατασκευές (ακατάλληλα προϊόντα εκσκαφής) πρέπει να αποτίθενται στις περιοχές που προβλέπονται στα συμβατικά τεύχη ή σε άλλες περιοχές που εγκρίνει η Επίβλεψη.

Τα υλικά διαχωρίζονται ανάλογα με τη χρήση τους σε:

(1) Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις, επιχώματα και αναχώματα.

(2) Υλικά βραχώδη, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επιχώσεις βράχου και λιθορριπές προστασίας.

(3) Άλλα υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα του έργου.

Για τη διαχείριση των προϊόντων εκσκαφής ισχύουν τα οριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

5.8 Προσωρινές αντιστηρίξεις

Σε περίπτωση εκσκαφών σε ασταθές έδαφος ή εκσκαφών μεγάλου βάθους, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ενίσχυσης και στερέωσης των παρειών της εκσκαφής, όπως χρήση πασσαλοσανίδων, μέθοδο αντιστήριξης τύπου Βερολίνου, χρήση μεταλλικών πλαισίων με αντηρίδες ή διαμόρφωση κεκλιμένων επιπέδων με τις δέουσες κλίσεις.

Η Μελέτη προσωρινής αντιστήριξης πρέπει να συνταχθεί από Γεωτεχνικό Μηχανικό, ενώ πρέπει να περιλαμβάνει πρόγραμμα γεωτεχνικής παρακολούθησης με καθορισμό των οργάνων παρακολούθησης, του είδους και της συχνότητας λήψης μετρήσεων, καθώς και του επιπέδου προειδοποίησης και συναγερμού και των μέτρων που πρέπει να ληφθούν σε περίπτωση απρόβλεπτων καταστάσεων.

Η απαίτηση για πρόγραμμα γεωτεχνικής παρακολούθησης κρίνεται από τον Μελετητή. Για τα όργανα παρακολούθησης και την εκτέλεση των μετρήσεων ισχύουν όσα ορίζονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 ‘Κλισιόμετρα’ και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 ‘Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων’.

Οι αντιστηρίξεις αυτές δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και οι δαπάνες τους δεν εντάσσονται στα άρθρα των εκσκαφών (ιδιαίτερη επιμέτρηση κατά περίπτωση).

Εάν κατά τη διάρκεια της εκσκαφής ανακύψουν κίνδυνοι υποχώρησης και ζημιών γενικά σε παρακείμενα τεχνικά έργα, (που δεν έχουν ληφθεί υπόψη από τη Μελέτη ή τις προτάσεις και τη μεθοδολογία εκτέλεσης εκσκαφών του Αναδόχου που εγκρίθηκε από την Επίβλεψη), ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόσει άμεσα τις απαραίτητες αντιστηρίξεις, ενημερώνοντας σχετικά την Επίβλεψη ή αφού λάβει σχετική έγκριση (εάν ο κίνδυνος δεν είναι άμεσος). Οι αντιστηρίξεις αυτές δεν θεωρούνται συστηματικές και ως εκ τούτου δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Η απομάκρυνση των προσωρινών έργων αντιστήριξης πρέπει να γίνεται με την πρόοδο ή την ολοκλήρωση της ανωδομής, έπειτα από έγκριση της Επίβλεψης, αφού διαπιστώσει με αυτοψία ότι δεν δημιουργούνται κίνδυνοι για τα ήδη εκτελεσθέντα έργα ή τις υπάρχουσες κατασκευές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Η ομαλότητα της εκσκαφής του πυθμένα πρέπει να είναι τέτοια ώστε με την τοποθέτηση σ΄ αυτόν ευθύγραμμου κανόνα μήκους μέχρι 5 m, σε οποιαδήποτε διεύθυνση, να μη σχηματίζεται μεταξύ της κάτω επιφάνειας αυτού και του πυθμένα κοιλότητα βάθους μεγαλύτερου των 5 cm. Ως προς το βάθος εκσκαφής και την τελική στάθμη δαπέδου των εκσκαφών ουδεμία επί έλαττον ανοχή είναι αποδεκτή.

Η ίδια ομαλότητα απαιτείται και στις κατακόρυφες παρειές φρέατος θεμελίωσης.

Κατά τη διάρκεια των εκσκαφών πρέπει να εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφ. 4.2.

Εκσκαφές πέραν των εγκεκριμένων θεωρητικών γραμμών του ορύγματος δεν επιμετρώνται και είναι υποχρέωση του Αναδόχου, με δική του επιβάρυνση, να τις αποκαθιστά σύμφωνα με τον τρόπο που η Επίβλεψη θα καθορίσει (π.χ. πλήρωση με προϊόντα εκσκαφών ή θραυστά υλικά και συμπύκνωση ή πλήρωση με σκυρόδεμα).

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που πρέπει να λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη των στοιχείων της Μελέτης.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο (m^3) εκσκαπτόμενου ορύγματος, με βάση τις θεωρητικές διατομές που καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη και προσδιορίζονται από την γραμμή του φυσικού εδάφους ή τη στάθμη των γενικών εκσκαφών (εφ΄όσον έχουν προηγηθεί γενικές εκσκαφές), την προβλεπόμενη από τη Μελέτη στάθμη του πυθμένα και τα συμβατικά πλευρικά όρια επιμέτρησης που καθορίζονται από τη Μελέτη.

Τα συμβατικά πλευρικά όρια επιμέτρησης προσδιορίζονται από την κάτοψη του στοιχείου θεμελίωσης επεκτεινόμενη περιμετρικά κατά το απαραίτητο πλάτος για την κατασκευή ξυλοτύπων ή την εκτέλεση λοιπών προβλεπόμενων εργασιών. Τα πρανή του ορύγματος λαμβάνονται κατακόρυφα, εκτός αν προσδιορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Ως εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων οδοποιίας νοούνται οι εκσκαφές πλάτους έως 5,0 m ή επιφάνειας κάτοψης έως 100 m^2. Εκσκαφές θεμελίων έργων οδοποιίας πλάτους μεγαλύτερου των 5,0 m και κάτοψης μεγαλύτερης των 100 m^2 επιμετρώνται ως γενικές εκσκαφές, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00.

Οι εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων οδοποιίας νοούνται σε έδαφος πάσης φύσεως και δεν προβλέπεται χαρακτηρισμός εδαφών.

Τα φρέατα θεμελίωσης γεφυρών επιμετρώνται ιδιαιτέρως, αλλά άνευ χαρακτηρισμού.

Οι εκσκαφές θεμελίων υδραυλικών έργων υπόκεινται σε χαρακτηρισμό εδάφους και διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

(1) Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος γαιώδες-ημιβραχώδες

(2) Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών (μόνο με κρουστικό εξοπλισμό)

(3) Εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων σε έδαφος βραχώδες με χρήση εκρηκτικών υλών σε περιορισμένη ή μη κλίμακα ή/και χρήση διογκωτικών υλικών χαλάρωσης.

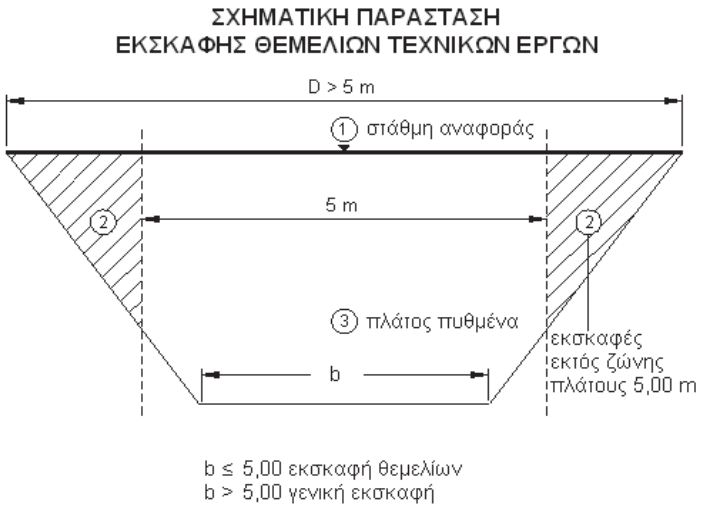
Οι γραμμές επιμέτρησης των εκσκαφών θεμελίων υδραυλικών έργων καθορίζονται στις αντίστοιχες εγκεκριμένες Μελέτες.

Εκσκαφές πέραν των καθορισμένων ορίων από τη Μελέτη ή τα τελικά σχέδια εφαρμογής δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Είναι ενδεχόμενο να υπάρξουν τεχνικά έργα στα οποία οι εκσκαφές για την κατασκευή της θεμελίωσής τους, να μην κατατάσσονται ως προς την επιμέτρησή τους (λόγω μη ύπαρξης του περιορισμένου πλάτους ή επιφάνειας) στην κατηγορία εκσκαφών θεμελίων τεχνικών έργων (βλ. Σχήμα 1).

Στην περίπτωση αυτή ως εκσκαφή θεμελίων τεχνικών έργων επιμετράται μόνο η εκσκαφή του στερεού που έχει πλάτος πυθμένα μικρότερο των 5,0 m ή επιφάνεια πυθμένα μικρότερη των 100 m^2.

Σύμφωνα με το Σχήμα 1, οι διαγραμμισμένες επιφάνειες και οι αντίστοιχοι όγκοι πρέπει να πληρώνονται σαν γενικές εκσκαφές.



Σχήμα 1

Ο Ανάδοχος δεν μπορεί να εγείρει καμία αξίωση για αναπροσαρμογή τιμών μονάδας ή και για παράταση προθεσμίας, σε περίπτωση που η Αρμόδια Αρχή αρνηθεί αιτιολογημένα να επιτρέψει τη χρήση εκρηκτικών.

Η δαπάνη για την εκτέλεση εργασιών εξυγίανσης και βελτίωσης του εδάφους θεμελίωσης δεν περιλαμβάνεται στην τιμή εκσκαφής θεμελίων.

Στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένες οι αντλήσεις μόνο εφ΄ όσον η στάθμη των νερών είναι το μέγιστο 30 cm άνω της τελικής στάθμης του πυθμένα θεμελίωσης. Οι αντλήσεις στις λοιπές περιπτώσεις επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Στις επιμετρούμενες μονάδες των εκσκαφών περιλαμβάνονται ανηγμένες οι σποραδικές απλές αντιστηρίξεις (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου), όταν από τη Μελέτη ή από τις κείμενες διατάξεις δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.

Αντιστηρίξεις που προβλέπονται από τη σχετική Μελέτη ή επιβάλλονται από τις κείμενες διατάξεις πρέπει να επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

(1) Η διαμόρφωση του πυθμένα και των παρειών.

(2) Οι εργασίες και τα υλικά για την επαναφορά του πυθμένα στην προβλεπόμενη στάθμη σε περίπτωση υπερεκσκαφής.

(3) Η συμπύκνωση του πυθμένα της εκσκαφής για την έδραση των θεμελίων.

(4) Η αναπέταση και εξαγωγή των προϊόντων εκσκαφής και η πλευρική απόθεση αυτών για μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση της εκσκαφής ή/και η φόρτωση επ΄ αυτοκινήτου.

(5) Η διαλογή των χρήσιμων υλικών εκσκαφής για επανεπίχωση ή για άλλες χρήσεις στο έργο.

(6) Τα μέτρα για τον έλεγχο επιφανειακών και υπογείων υδάτων περιλαμβανομένων και των αναγκαίων αντλήσεων. Οι αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα επιμετρώνται ιδιαιτέρως μόνο όταν αυτό προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου και για το χρονικό διάστημα που αναφέρεται στο εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου.

(7) Οι τυχόν απαιτούμενες σποραδικές αντιστηρίξεις, ήτοι έως 2,0 m^2 ανά 20 m^2 παρειάς ορύγματος, (ξυλοζεύξεις συνήθους τύπου) όταν από τη Μελέτη δεν προβλέπεται συστηματική αντιστήριξη.

Για την επιμέτρηση του μεταφορικού έργου ισχύουν τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

(1) Ολισθήσεις ασταθών πρανών.

(2) Εισροή υδάτων.

(3) Πτώση εξοπλισμού ή αντικειμένων από την επιφάνεια του εδάφους εντός του ορύγματος.

(4) Κατάρρευση παρακείμενων κατασκευών.

(5) Ηλεκτροπληξία, αναθυμιάσεις, έκρηξη σε περίπτωση πρόκλησης βλάβης σε υφιστάμενα εν λειτουργία υπόγεια ή υπέργεια δίκτυα.

(6) Ολισθήσεις, πτώσεις ατόμων.

(7) Ανατροπή μηχανημάτων έργων κατά τη λειτουργία και διακίνησή τους σε έντονο τοπογραφικό ανάγλυφο.

(8) Τραυματισμός λόγω κακής ορατότητας του χειριστή του εξοπλισμού εντός της εκσκαφής ή κυκλοφορίας προσώπων στη ζώνη ελιγμού των μηχανημάτων.

(9) Κατά τη χρήση οποιωνδήποτε εργαλείων κατά την εκσκαφή και την εφαρμογή των απαιτούμενων αντιστηρίξεων.

(10) Αποθήκευση και χρήση εκρηκτικών.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά. Πρέπει να απασχολούνται μόνο εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κουβάδες φορτωτών και εκσκαφέων,

καρότσες ανατρεπομένων αυτοκινήτων). Πρέπει να υπάρχουν ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση.

Πρέπει να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη απόσταση των εκτελούμενων εργασιών από το φρύδι του πρανούς, λαμβάνοντας υπόψη τη φύση των σχηματισμών.

Η εκτέλεση εργασιών εκσκαφών ενέχει αυξημένους κινδύνους πτώσεως και πρέπει να τοποθετείται ανθεκτική περίφραξη στην περίμετρο του ορύγματος και προειδοποιητικές πινακίδες στο χώρο του εργοταξίου. Εάν εκτελούνται εργασίες υπό κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση. Πρέπει να τοποθετείται περίφραξη και σήμανση στις πλευρές του ορύγματος κατά μήκος οδών κυκλοφορίας και να εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός.

Είναι απαραίτητο να εντοπίζονται όλα τα υπόγεια καλώδια ή άλλα δίκτυα διανομής, να τοποθετείται σήμανση και οι εργασίες να εκτελούνται λαμβάνοντας τα κατάλληλα κατά περίπτωση μέτρα προστασίας.

Εάν το προσωπικό ή το κοινό χρειάζεται να διέρχεται πάνω από εκσκαφές πρέπει να προβλέπονται διάδρομοι ή/και γέφυρες με πλευρικά κιγκλιδώματα.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Εργασίες ανατινάξεων πρέπει να εκτελούνται μόνο όταν θα έχουν ληφθεί όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προστασίας των εργαζομένων στο εργοτάξιο, των ιδιοκτησιών τρίτων και του ίδιου του έργου. Η γόμωση, η πυροδότηση και ο έλεγχος εκρήξεως όλων των γομώσεων κλπ. είναι απαραίτητο να γίνεται από ειδικό, έμπειρο και αδειούχο γομωτή - πυροδότη, τα αποδεικτικά αδείας και εμπειρίας του οποίου πρέπει να υποβληθούν στην Αρμόδια Αρχή και να επιδεικνύονται σε κάθε ζήτηση στο εργοτάξιο.

Δεν πρέπει να γίνεται αποθήκευση ή μεταφορά καψυλλίων μαζί με τα εκρηκτικά και ο Ανάδοχος πρέπει να εφαρμόζει απόλυτα τις σχετικές διατάξεις και κανονισμούς για τις εκρηκτικές ύλες. Οι χώροι αποθήκευσης των εκρηκτικών υλών, καθώς και τα οχήματα μεταφοράς τους πρέπει να επισημαίνονται με εμφανείς πινακίδες, όπως προβλέπεται από τις σχετικές διατάξεις.

Για τα εκρηκτικά, τους πυροκροτητές και τα φυτίλια πρέπει να προβλέπονται διαχωρισμένοι χώροι αποθήκευσης, με μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον 30 m χωρίς εμπόδιο ανάμεσά τους και τουλάχιστον 15 m με εμπόδιο ανάμεσά τους.

Η περιοχή γύρω από τις αποθήκες των εκρηκτικών πρέπει να διατηρείται καθαρή. Σε περιοχή όπου υπάρχουν οπές με γόμωση δεν επιτρέπεται να πλησιάζει προσωπικό ή μηχάνημα που δεν έχει σχέση με τη διαδικασία γόμωσης. Πριν από κάθε πυροδότηση πρέπει να ηχεί πάντα προειδοποιητικό σήμα.

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι και τα προβλεπόμενα στην περιβαλλοντική Μελέτη του έργου.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ελαχιστοποίησης των διαταραχών και οχλήσεων στο περιβάλλον.

Στους χώρους εκτέλεσης εργασίας πρέπει να λαμβάνονται μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους και μέτρα κατακράτησης φερτών υλών και ιλύος από τα νερά που θα αποχετεύονται, ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα στους αποδέκτες.

Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης (κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών εκσκαφής και χρησιμοποιούμενων μη ασφαλτοστρωμένων οδών, καθαρισμός οδοστρωμάτων κλπ.).

Πρέπει να προστατεύεται η χλωρίδα γύρω από τους χώρους εκτέλεσης των έργων και να χρησιμοποιούνται μηχανήματα έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών όταν οι εργασίες εκτελούνται πλησίον κατοικημένων περιοχών.

Βιβλιογραφία

[1] ΥΑ Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011 (ΦΕΚ 1227/Β’ 14-6-2011), *"Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (Β΄ 1227)".*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[3] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[4] Ν.3028/2002, *(ΦΕΚ Α-153/28-6-2002) "Για την προστασία των Αρχαιοτήτων και εν γένει της Πολιτιστικής Κληρονομιάς".*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Β΄ 38).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[11] ΚΥΑ 36259/2010 – *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[13] Ν. 2168/1993, *"Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις" (Α΄ 147).*

[14] Ν. 4512/2018, *Ρυθμίσεις για την εφαρμογή των Διαρθρωτικών Μεταρρυθμίσεων του Προγράμματος Οικονομικής Προσαρμογής και άλλες διατάξεις¨- Μέρος Β΄: Έρευνα και εκμετάλλευση λατομικών ορυκτών και άλλες διατάξεις (Α΄ 5).*

2022-05-20 ICS: 93.080.99

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Οπλισμένα επιχώματα

Reinforced embankments

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00 εγκρίθηκε την 2022-05-20 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα γεωυλικά της επίχωσης

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά οπλισμού και προστασίας

4.4 Απαιτήσεις για τα προϊόντα προστασίας της εξωτερικής επιφάνειας του πρανούς

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Θεμελιώσεις οπλισμένων επιχώσεων

5.3 Ενίσχυση θεμελίωσης επιχώματος

5.4 Τοποθέτηση του οπλισμού

5.5 Κατασκευή στρώσεων επιχώματος

5.6 Μόρφωση εξωτερικής επιφάνειας

5.7 Εξωτερική προστασία με γεωκυψέλες

5.8 Γεωύφασμα φυτοκάλυψης

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Γεωμετρικά στοιχεία

6.2 Επί τόπου δοκιμές

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Χωματουργικό μέρος εργασιών

7.2 Επένδυση πρανών με γεωκυψέλες και φυτική γη

7.3 Κατασκευές αντιστήριξης πρανών από οπλισμένη γη με χαλύβδινα πλέγματα και μετωπικά συρματοκιβώτια

7.4 Κατασκευές σταθεροποίησης πρανών από οπλισμένη γη με χαλύβδινα πλέγματα επεκτεινόμενα στην επιφάνεια του πρανούς και μετωπικά γεωσυνθετικά υλικά .....

7.5 Γεωπλέγματα οπλισμένων επιχωμάτων.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Κατάταξη εδαφικών κλασμάτων κατά AASHTO (ASTM D 3282-15)..

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Οπλισμένα επιχώματα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή οπλισμένων επιχωμάτων (ενσωματούμενα υλικά - εφαρμογή).

Τα οπλισμένα επιχώματα κατασκευάζονται σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη, στην οποία καθορίζεται το είδος και η μορφή των στοιχείων οπλισμού, η διάταξη αυτών, το πάχος των στρώσεων εδαφικού υλικού, η διαμόρφωση της επικάλυψης και η σύνδεση / αγκύρωση των οπλισμών με τα στοιχεία επικάλυψης.

Σημειώνεται ότι τα ***έργα αντιστήριξης από οπλισμένη γη*** είναι κατασκευές συναφείς με τα οπλισμένα επιχώματα, αλλά με διαφορετικά λειτουργικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις. Για τον λόγο αυτό αποτελούν αντικείμενο ιδιαίτερης Τεχνικής Προδιαγραφής, της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ EN 933-2	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00	*Construction of embankments with suitable excavation or borrow materials -- Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00	*Lining of road embarkment slopes and filling of road islands with horticultural soil -- Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γη*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00	*Retaining structures with reinforced earth -- Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένη γη*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00	*Wire-mesh gabions for slope, river bed and embankment protection-- Συρματοκιβώτια προστασίας κοίτης, πρανών και επιχωμάτων ("Serasanetti")*
ΕΛΟΤ EN 1744-1	*Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση*
ΕΛΟΤ EN 1997-1	*Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-2	*Eurocode 7: Geotechnical design - Part 2: Ground investigation and testing -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 2: Εδαφικές έρευνες και δοκιμές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13039	*Soil improvers and growing media - Determination of organic content and ash -- Βελτιωτικά εδάφους και θρεπτικά υλικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε οργανική ύλη και τέφρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13251	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2	*Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό. Συμπύκνωση Proctor.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 4: Test methods for laboratory reference density and water content - Vibrating hammer -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 4: Εργαστηριακές μέθοδοι δοκιμής αναφορικά με τη φαινόμενη πυκνότητα και την περιεκτικότητα σε νερό – Δονητική σφύρα.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-41	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 41: Test method for the determination of the compressive strength of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 41: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε θλίψη σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων*.
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 47: Test method for the determination of California bearing ratio, immediate bearing index and linear swelling -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 47: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό του Καλιφορνιακού δείκτη φέρουσας ικανότητας (CBR), του άμεσου δείκτη φέρουσας ικανότητας και της γραμμικής διόγκωση.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51	*Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 51: Method for the manufacture of test specimens of hydraulically bound mixtures using vibrating hammer compaction -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 51: Μέθοδος παρασκευής δοκιμίων από μίγματα σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες με συμπύκνωση με δονητική σφύρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14475	*Execution of special geotechnical works - Reinforced fill -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Οπλισμένο επίχωμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2	*Geotechnical investigation and testing - Identification and classification of soil - Part 2: Principles for a classification -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Ταυτοποίηση και ταξινόμηση εδαφών - Μέρος 2: Αρχές ταξινόμησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-4	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 4: Determination of particle size distribution -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 4: Προσδιορισμός κοκκομετρικής διαβάθμισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12/A1	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits - Amendment 1 (ISO 17892-12:2018/Amd 1:2021) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας - Τροποποίηση 1*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1	*Geotechnical investigation and testing - Sampling methods and groundwater measurements - Part 1: Technical principles for the sampling of soil, rock*

	and groundwater -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου ύδατος - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές δειγματοληψίας εδαφών, βράχων και υπόγειων υδάτων
ASTM D1556	*Standard Test Method for Density and Unit Weight of Soil in Place by the Sand-Cone Method.*
DIN 18134:2012	*Soil - Testing procedures and testing equipment - Plate load test (Baugrund - Versuche und Versuchsgeräte - Plattendruckversuch*,
EAD 200026-00-0102	*Steel mesh systems for reinforced fill.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ενσωματώσεις (Inclusions)

Οι ενσωματώσεις είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει όλα τα τεχνητά στοιχεία που διατάσσονται εντός του εδάφους για να βελτιώσουν τη συμπεριφορά του. Παραδείγματα ενσωματώσεων είναι χαλύβδινες λωρίδες, φύλλα γεωυφάσματος, χαλύβδινα ή πολυμερή πλέγματα, χαλύβδινοι ήλοι και χαλύβδινοι τένοντες μεταξύ στοιχείων αγκύρωσης. Ο όρος οπλισμός χρησιμοποιείται μόνο για εκείνες τις ενσωματώσεις στις οποίες η μεταφορά τάσεων μεταξύ αυτών και του εδαφικού υλικού είναι συνεχής κατά μήκος τους.

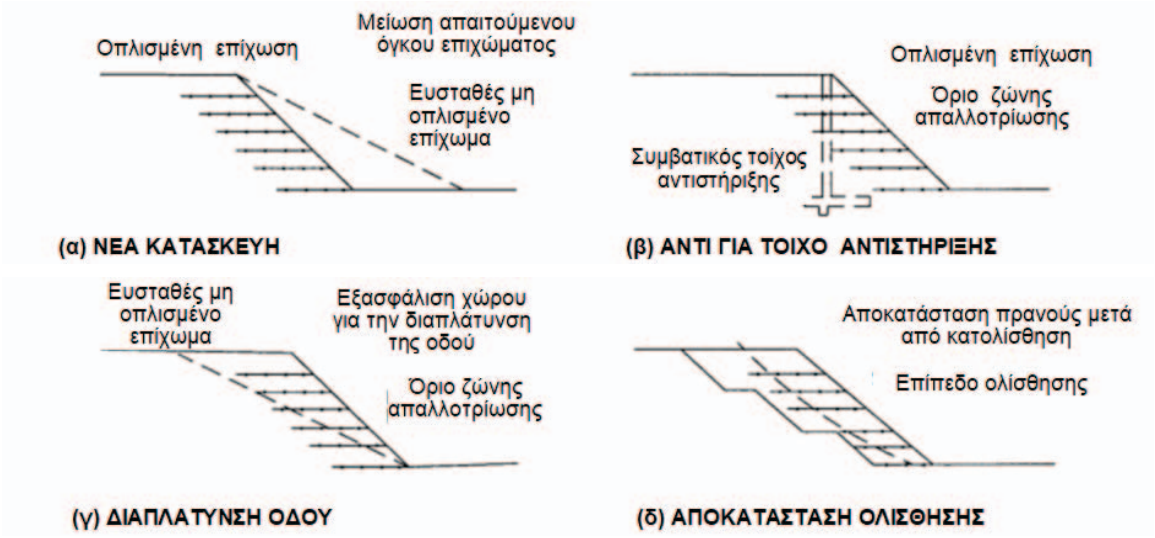
3.2 Μηχανικά σταθεροποιημένο τοίχωμα από εδαφικά υλικά (Mechanically Stabilized Earth Wall - MSE wall ή MSEW)

Μηχανικά σταθεροποιημένο τοίχωμα από εδαφικά υλικά (έργο αντιστήριξης από οπλισμένη γη) είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει ενισχυμένο έδαφος με κλίση πρανούς μεγαλύτερη ή ίση από 70 μοίρες. Ο όρος χρησιμοποιείται όταν πολλαπλά στρώματα ενσωματώσεων δρουν ως ενίσχυση σε εδάφη τοποθετημένα ως γέμισμα.

Οι σχετικές εργασίες αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00.

3.3 Οπλισμένα επιχώματα (Reinforced Soil Slopes - RSS)

Τα οπλισμένα επιχώματα είναι κατασκευές ενισχυμένου εδάφους με επίπεδα ενισχυτικά στοιχεία (οπλισμό), είτε στο σύνολο του ύψους τους, είτε τοπικά στη βάση είτε μόνον στη στέψη τους, των οποίων η κλίση των πρανών είναι μικρότερη από 70 μοίρες. Τα στοιχεία οπλισμού που διατάσσονται κατά στρώσεις αλληλεπιδρούν μέσω δυνάμεων τριβής με το εδαφικό υλικό. Τα οπλισμένα επιχώματα βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στα έργα Οδοποιίας (βλπ. Σχήμα 1)



Σχήμα 1 - Εφαρμογές οπλισμένων επιχωμάτων

Οι εργασίες αυτές αποτελούν το αντικείμενο της παρούσας.

3.4 Γεωσυνθετικά (Geosynthetics)

Τα γεωσυνθετικά είναι ένας γενικός όρος που περιλαμβάνει εύκαμπτα πολυμερή υλικά που χρησιμοποιούνται στη Γεωτεχνική Μηχανική, όπως γεωυφάσματα, γεωμεμβράνες, γεωδίκτυα, γεωπλέγματα και τα αντίστοιχα γεωσύνθετα (σύνθεση 2 ή περισσοτέρων).

3.5 Είδη γεωπλεγμάτων

Τα γεωπλέγματα, ανάλογα με τη δομή τους διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

3.5.1 Μοναξονικά γεωπλέγματα (Uniaxial (UX) geogrids)

Ορισμένα προϊόντα προσανατολίζονται κατά τη διαμήκη, "κατεύθυνση μηχανής", ενός εξωθημένου φύλλου πολυμερούς, αποκτώντας έτσι μια δομή πλέγματος που αποτελείται από μακριές στενές νευρώσεις. Άλλα προϊόντα βασίζονται σε νήματα πολυεστέρα και χαρακτηρίζονται από εξαιρετικά υψηλή επιτρεπόμενη φόρτιση υπό περιορισμένη παραμόρφωση. Λόγω των ιδιοτήτων τους αυτών, τα μοναξονικά γεωπλέγματα προσφέρονται για εφαρμογές τοίχων αντιστήριξης και πρανών, συστήματα επένδυσης χώρων υγειονομικής ταφής, αναχώματα επί μαλακών εδαφών και πολύ απότομα πρανή εδαφικών υλικών.

3.5.2 Διαξονικά γεωπλέγματα (Biaxial (BX) geogrids)

Εκτείνονται σε δύο διευθύνσεις, τη διαμήκη και την εγκάρσια, κατανέμοντας τις αναπτυσσόμενες τάσεις κατά μήκος και των δύο. Ενώ τα υφαντά γεωπλέγματα εξακολουθούν να διατίθενται στο εμπόριο, τα εξωθημένα διαξονικά γεωπλέγματα είναι τα πιο διαδεδομένα. Έχοντας τη δυνατότητα διανομής φορτίων σε ευρεία επιφάνεια, αυξάνουν τη φέρουσα ικανότητα των εδαφικών υλικών σε εφαρμογές σταθεροποίησης βάσης έδρασης. Τα διαξονικά γεωπλέγματα βρίσκουν εφαρμογή στις εδράσεις οδοστρωμάτων, την υποδομή σιδηροδρομικών γραμμών, τους μη ασφαλτοστρωμένους δρόμους, τους διαδρόμους αεροδρομίων, τις οδούς προσπέλασης, τη δημιουργία δαπέδων εργασίας και τους χώρους στάθμευσης.

3.5.3 Τριαξονικά γεωπλέγματα (Triaxial (TX) geogrids)

Αποτελούν εξέλιξη των διαξονικών γεωπλεγμάτων με την προσθήκη επιπλέον διαγώνιων νευρώσεων που αυξάνουν την ακαμψία του προϊόντος στο επίπεδο. Ένα τριγωνικό μοτίβο διαμορφώνεται σε εξαγωνική μορφή για τη βελτίωση της διανομής των κατακόρυφων φορτίων.

3.6 Επένδυση (Facing)

Η επένδυση (επικάλυψη όψης) είναι ένα συστατικό του συστήματος οπλισμένου επιχώματος, που χρησιμοποιείται για την παρεμπόδιση της διαρροής του εδαφικού υλικού του επιχώματος μεταξύ των σειρών του οπλισμού.

Οι συνήθεις επενδύσεις περιλαμβάνουν τα προκατασκευασμένα πετάσματα σκυροδέματος, φατνωματικά στοιχεία, συρματοκιβώτια, συγκολλημένα πλέγματα, εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ξυλοζεύγματα, πολυμερή κυψελοειδή συστήματα συγκράτησης, αναδιπλούμενα φύλλα γεωσυνθετικών κλπ. (βλπ. Σχήμα 2)



Σχήμα 2 - Επένδυση πρανούς οπλισμένου επιχώματος με αναδιπλούμενα και αγκυρούμενα γεωσυνθετικά

[πηγή: FHWA-NHI-00-043 (2001): Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes Design and Construction Guidelines --- Οδηγίες σχεδιασμού και κατασκευής οπλισμένων επιχωμάτων της Ομοσπονδιακής Αρχής Αυτοκινητοδρόμων των ΗΠΑ]

Η επένδυση συμβάλλει (δευτερευόντως) και στη δομική ευστάθεια της κατασκευής. Στα οπλισμένα επιχώματα αποτελείται συνήθως από συγκολλητά πλέγματα, αναδιπλούμενα γεωσυνθετικά ή/και κάποιο υλικό ελέγχου της διάβρωσης.

3.7 Αντιστηριζόμενη πλήρωση (Retained backfill)

Η αντιστηριζόμενη πλήρωση είναι το τμήμα της διατομής του επιχώματος που βρίσκεται πίσω από τη μηχανικά σταθεροποιημένη ζώνη αυτού.

3.8 Ενισχυμένη πλήρωση (Reinforced fill)

Η ενισχυμένη πλήρωση είναι το τμήμα της διατομής του επιχώματος εντός του οποίου τοποθετείται ο οπλισμός.

3.9 Κατάταξη εδαφικών υλικών

Τα προϊόντα εκσκαφών του έργου ή δανειοθαλάμων, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους, κατατάσσονται σε 5 κατηγορίες: E0, E1, E2, E3 και E4 (βλ. επόμενο Πίνακα 1).

Πίνακας 1 - Κατάταξη καταλληλότητας εδαφικών υλικών για την κατασκευή επιχωμάτων κατά ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00

#	Κατηγορία εδαφικού υλικού	Χαρακτηριστικά υλικού Μέγιστη διάσταση κόκκου D (Κόσκινα κατά ΕΛΟΤ EN 933-2)	Ορια Atterberg (7)	Μέγιστη πυκνότητα [kg/m^3] (6)	CBR (1)& Διόγκωση	Περιεκτικότητα σε οργανικά(3)	Περιεκτικότητα σε θειικά άλατα (SO4)(8)	Ταξινόμηση υλικού
1	E4	• D<80 mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		CBR>20 (2) & διόγκωση 0%	0%		Επίλεκτο II
2	E3	• D<80 mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <25%	LL<30 και PI<10		CBR>20 (2),(4) & διόγκωση 0%	0%		Επίλεκτο I
3	E2	• D<100mm • Διερχόμενο % μέγιστης διάστασης 0,063 mm <35%	LL<40	>1.940	CBR>5 (2),(5) & διόγκωση <2%	< 1%		Κατάλληλο
4	E1	• D<150mm • Περιεκτικότητα σε κόκκους 150>D>100 mm μέχρι 25%	LL<40 ή LL<65 PI<(0,6x LL-9)	>1.600	CBR>3 (2) & διόγκωση <3%	< 3%	< 1%	Αποδεκτό
5	E0	Εδαφικό υλικό που δεν ανήκει στις προηγούμενες κατηγορίες, το οποίο θεωρείται ακατάλληλο, εκτός εάν εκπονηθεί μελέτη βελτίωσής του για χρήση						

Όπου:

LL: Όριο Υδαρότητας
PI: Δείκτης Πλαστικότητας
(1) CBR = Τιμή του Καλιφορνιακού Δείκτη Φέρουσας Ικανότητας
(2) Κατά τη δοκιμή προσδιορισμού του CBR, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-47
(3) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13039
(4) Η ανώτερη στρώση πρέπει να έχει CBR ≥ 12
(5) Η ανώτερη στρώση πρέπει να έχει CBR ≥ 6
(6) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 13286-2, Τροποποιημένη Proctor
(7) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17892-12/A1
(8) Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1744-1

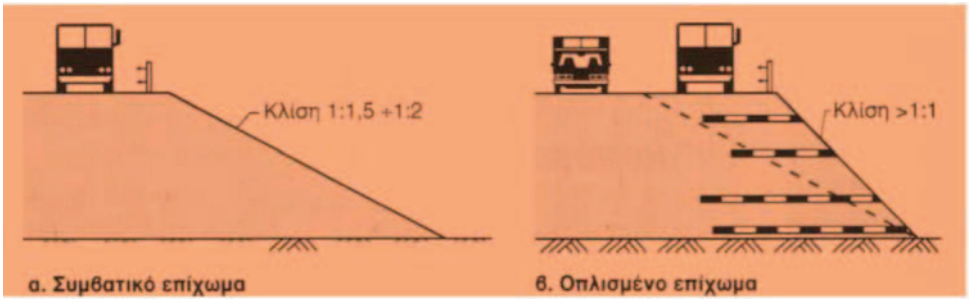
4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα οπλισμένα επιχώματα έχουν ευρύ πεδίο εφαρμογής σε συγκοινωνιακά και άλλα έργα, ιδιαίτερα όταν επιδιώκεται ο περιορισμός του εύρους κατάληψης, όταν κατασκευάζονται μεγάλου ύψους επιχώματα (αντί της κατασκευής γεφυρών ή για τη δημιουργία αντίβαρου σταθεροποίησης κατολισθήσεων) και όταν επιδιώκεται η αξιοποίηση των προϊόντων εκσκαφής των ορυγμάτων/ σηράγγων.

Η ενίσχυση των επιχωμάτων γίνεται πρωτίστως με γεωυφάσματα ή με γεωπλέγματα. Η εφαρμογή της αρχής της “οπλισμένης γης” στην κατασκευή επιχωμάτων καλύπτει ένα ευρύ πεδίο, ωστόσο, αναφέρονται συνήθως ως “οπλισμένα επιχώματα” οι γεωκατασκευές με πρανή που έχουν ενισχυθεί με συνθετικά ή μεταλλικά στοιχεία.

Η ενίσχυση των επιχωμάτων επιτρέπει την αύξηση της κλίσης των πρανών, που για τα συνήθη επιχώματα κυμαίνεται μεταξύ 1:1,5 και 1:2, μέχρι και σε γωνία 90°, τη διαμόρφωση, δηλαδή, κατακόρυφου πρανούς (Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Εφαρμογές οπλισμένης γης σε οδικά επιχώματα

Οι εφαρμογές, του οπλισμένου εδάφους στην περίπτωση των οδικών επιχωμάτων είναι:

(1) όπλιση πρανών για βελτίωση ευστάθειας του επιχώματος έναντι περιστροφικής ολίσθησης

(2) ενίσχυση παρειάς για βελτίωση ευστάθειας έναντι επίπεδης επιφανειακής /τοπικής αστοχίας

(3) ενίσχυση σώματος επιχώματος για μείωση της συνίζησης

(4) ενίσχυση επιφάνειας έδρασης επιχώματος για μείωση καθιζήσεων και βελτίωση ευστάθειας

(5) όπλιση υλικού επίχωσης τοίχων αντιστήριξης.

Για την κατασκευή των οπλισμένων επιχωμάτων απαιτείται ειδική γεωτεχνική μελέτη συντασσόμενη σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14475 και στα ΕΛΟΤ ΕΝ 1997 μέρη 1 και 2, (βλ. και τις συστάσεις της βιβλ. Αναφοράς [2]).

Για τις οπλισμένες επιχώσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων σύμφωνα με τη Μελέτη, απαλλαγμένα από φυτική γη, αποσυνθέσιμα υλικά και εν γένει προσμίξεις επιβλαβείς που μπορούν να επιφέρουν φθορές στον οπλισμό και να οδηγήσουν ως εκ τούτου σε μείωση της διάρκειας ζωής της οπλισμένης επίχωσης.

Επισημαίνεται ότι τα υλικά κατασκευής των οπλισμένων επιχωμάτων απαιτείται να λαμβάνονται κατ' αρχήν από τα προϊόντα εκσκαφής ορυγμάτων και μόνον όταν αυτά είναι ακατάλληλα ή δεν επαρκούν ή δεν είναι δυνατός ο συντονισμός των εργασιών εκσκαφών - επιχώσεων, σύμφωνα με το πρόγραμμα του έργου, μπορεί να γίνεται δανειοληψία για την προμήθειά τους έπειτα από έγγραφη έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως εκσκαφών να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα, ώστε τα κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών να μπορούν να αξιοποιηθούν για την κατασκευή των επιχωμάτων του Έργου.

4.2 Απαιτήσεις για τα γεωυλικά της επίχωσης

Τα υλικά των οπλισμένων επιχωμάτων πρέπει να ανήκουν στις κατηγορίες Ε1 έως Ε4 του Πίνακα 1 (παράγραφος 3.9) και δεν πρέπει να περιλαμβάνουν υλικά τα οποία χάνουν τα χαρακτηριστικά τριβής τους με την πάροδο του χρόνου, υλικά ευαίσθητα στο νερό ή ακατάλληλα υλικά όπως:

(1) υλικά από βάλτους

(2) τύρφη φυτικές γαίες και υλικά που φθείρονται

(3) υλικά που αυτοαναφλέγονται

(4) υλικά σε παγωμένη κατάσταση

(5) υλικά με περιεχόμενη υγρασία μεγαλύτερη από τη βέλτιστη που αντιστοιχεί στα συγκεκριμένα υλικά.

Το υλικό επίχωσης πρέπει να είναι συμβατό ως προς τη διαβάθμιση με το πάχος των στρώσεων της κατασκευής και να έχει τη δυνατότητα να συμπυκνώνεται επαρκώς με τα συνηθισμένα εργοταξιακά μηχανήματα. Η επίχωση δεν πρέπει να περιλαμβάνει κόκκους διαμέτρου μεγαλύτερης των 250 mm.

Αυτονόητη είναι η ανάγκη προστασίας της γεωκατασκευής από κατείσδυση όμβριων και, κατά συνέπεια, η στεγανοποίηση της τελικής επιφάνειας και του πρανούς του επιχώματος.

Οι διαστάσεις, κλίσεις, γραμμές και υψόμετρα των οπλισμένων επιχωμάτων που φαίνονται στα συμβατικά σχέδια είναι τα τελικά, δηλ. εκείνα που πρέπει να έχουν τα έργα μετά την αναμενόμενη συνίζηση των επιχώσεων και την καθίζηση του εδάφους με τα φορτία της επίχωσης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσδώσει, είτε εφ’ άπαξ, είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, τόση επαύξηση στο ύψος και το πλάτος αυτών, όση θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να ελέγχονται τα χαρακτηριστικά των εδαφικών υλικών με την εκτέλεση των ακολούθων δοκιμών:

Οι δοκιμές των εδαφικών υλικών πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις μεθόδους που αναγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα 3:

Πίνακας 3 - Απαιτούμενες δοκιμές κατά την εκτέλεση των εργασιών

ΔΟΚΙΜΗ	ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ
Δειγματοληψία αργών υλικών	ΕΛΟΤ ΕΝ 932-1
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 22475-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13286.51
Κοκκομετρική ανάλυση	ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1- 933-8
Όριο υδαρότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12/Α1
Όριο πλαστικότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12/Α1
Δείκτης πλαστικότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12/Α1
Κατάταξη εδαφών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14688-2
Σχέση υγρασίας - πυκνότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-4
Έλεγχος συμπύκνωσης	ASTM D1556 (μέθοδος κώνου - άμμου)
Δοκιμή CBR	ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-47
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος φορτιζόμενης πλάκας)	DIN 18134:2012

Η συχνότητα των παραπάνω δοκιμών πρέπει να είναι η καθοριζόμενη στη Μελέτη και το εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά οπλισμού και προστασίας

Τα στοιχεία όπλισης των επιχωμάτων διακρίνονται σε όλκιμα ή εύκαμπτα (extensible) και σε άκαμπτα (inextensible).

Στην πρώτη κατηγορία υπάγονται τα γεωσυνθετικά υλικά (π.χ. γεωυφάσματα, γεωπλέγματα, γεωκυψέλες) ενώ στη δεύτερη κατηγορία ανήκουν οι μεταλλικές ράβδοι και τα χαλύβδινα πλέγματα. Τα άκαμπτα στοιχεία όπλισης εφαρμόζονται συνήθως σε κατακόρυφους τοίχους αντιστήριξης από οπλισμένη γη και προκατασκευασμένα μετωπικά πετάσματα (panels) από σκυρόδεμα, οι οποίοι αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-11-02-05-00: " Έργα αντιστήριξης από οπλισμένη γη".

Τα γεωσυνθετικά υλικά (γεωυφάσματα, γεωπλέγματα και συναφή προϊόντα) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13251, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13251, για τη λειτουργία της ενίσχυσης των γεωσυνθετικών, υποχρεωτικά εφαρμόζεται από τον παραγωγό σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+.

Για τα συστήματα χαλύβδινου πλέγματος για οπλισμένη πλήρωση έχει εφαρμογή το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης ΕΑD 200026-00-0102, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ΕΤΑ) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE.

Στην περίπτωση έκδοσης ΕΤΑ, τα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή, δεδομένου ότι εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης 2+.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των γεωσυνθετικών και των συστημάτων χαλύβδινου πλέγματος στην περίπτωση έκδοσης ΕΤΑ, που καλύπτονται από το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης ΕΑD 200026-00-0102 αντίστοιχα, πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και του κεφ.2 του Ευρωπαϊκού Εγγράφου Αξιολόγησης ΕΑD 200026-00-0102.

Εάν στη Μελέτη δεν καθορίζονται απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά των ενσωματούμενων υλικών που προορίζονται για τη συγκεκριμένη χρήση, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τη δική του τεχνική πρόταση, με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλόλητας αυτής για τις συνθήκες του Έργου.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των γεωσυνθετικών υλικών είναι τα ακόλουθα:

(1) Εφελκυστική αντοχή, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας

(2) Μέγιστη επιμήκυνση κατά τη θραύση, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, (ενεργοποίηση αντοχής των γεωσυνθετικών χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις)

(3) Αντοχή σε στατική και δυναμική διάτρηση εφελκυσμού

(4) Ανθεκτικότητα έναντι:

(α) χημικών επιδράσεων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου

(β) βιολογικών παραγόντων (βακτηριδίων) και

(γ) υπεριώδους ακτινοβολίας (το υλικό πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία έτσι ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές μετά από έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία κατά τη θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου).

(5) Έκλυση επικινδύνων ουσιών

Επιπρόσθετα, τα προϊόντα πρέπει να καλύπτουν και τα ακόλουθα εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση στη Μελέτη:

(1) Ετήσιο ερπυσμό υπό φορτίο 60% του μεγίστου (ανά διεύθυνση λειτουργίας), μικρότερο του καθοριζόμενου ορίου στη Μελέτη

(2) Βάρος και πάχος μεγαλύτερο ή ίσο του καθοριζόμενου ορίου στη Μελέτη.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των προτεινομένων προϊόντων οπλισμού και προστασίας με τα ακόλουθα στοιχεία:

(1) για τα μεν συστήματα χαλύβδινου πλέγματος για οπλισμένη πλήρωση, δηλώσεις επιδόσεων, ετικέτες σήμανσης CE και πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον έχουν εκδοθεί ΕΤΑ, ή εκθέσεις δοκιμών και πίνακες με τις επιδόσεις των τεχνικών χαρακτηριστικών τους με αναφορά στα πρότυπα διενέργειας των σχετικών δοκιμών

(2) για τα δε γεωσυνθετικά προϊόντα, δηλώσεις επιδόσεων, ετικέτες σήμανσης CE και πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο και εκθέσεις δοκιμών για την περίπτωση που υπάρχουν απαιτήσεις για τεχνικά χαρακτηριστικά εκτός των ουσιωδών

(3) απαιτήσεις και οδηγίες τοποθέτησης του παραγωγού του προτεινομένου υλικού

(4) δείγματα των προτεινομένων προϊόντων

4.4 Απαιτήσεις για τα προϊόντα προστασίας της εξωτερικής επιφάνειας του πρανούς

Για την επιφανειακή προστασία των εξωτερικών παρειών των πρανών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν:

α. **Γεωκυψέλες**, ελάχιστων διαστάσεων κυψελών πλευράς 20 cm και ύψους 10 cm, με φύλλα διαστάσεων της τάξης των 2,5 x 6,0 m.

Η αγκύρωσή τους στο πρανές πρέπει να γίνεται με σιδηροπασσάλους μορφής J για να αποφεύγονται οι μετακινήσεις. Στη συνέχεια οι γεωκυψέλες γεμίζονται με φυτικές γαίες για την ανάπτυξη της προβλεπόμενης από τη μελέτη φυτοκάλυψης.

β. **Συρματοκιβώτια** διαφόρων διαμορφώσεων σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης EAD 200026-00-0102, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ΕΤΑ) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE. Στην περίπτωση έκδοσης ΕΤΑ, τα προϊόντα πρέπει να διαθέτουν υποχρεωτικά δήλωση επιδόσεων και να προσκομισθεί εφόσον ζητηθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

Εφόσον προβλέπεται στη μελέτη μπορούν να χρησιμοποιούνται συρματοκιβώτια σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-01-00.

Τα συρματοκιβώτια πρέπει να είναι κατασκευασμένα με γαλβανισμένο σύρμα. Συνδέονται μεταξύ τους και με τα γεωσυνθετικά φύλλα με γαλβανισμένους κρίκους.

γ. **Ειδικά φυτικά γεωυφάσματα** για τη συγκράτηση του φυτικού χώματος και τη διευκόλυνση της έδρασης και ανάπτυξης του ριζικού συστήματος των φυτών που εγκαθίστανται στο πρανές για τη σταθεροποίησή του και την προστασία του από διάβρωση.

Τα χρησιμοποιούμενα φυτικά γεωυφάσματα, πρέπει να είναι βιοαποδομήσιμα, κατασκευασμένα από φυτικές ίνες και να περιέχουν μίγμα από λιπάσματα και τύρφη. Τα εν λόγω υλικά ενεργούν μαζί με τις φυτικές γαίες ως υπόστρωμα για την ανάπτυξη του ριζικού συστήματος της φυτοκάλυψης.

Η εφαρμογή τους, όπως και η προς εγκατάσταση τεχνητή φύτευση των πρανών αποτελούν αντικείμενο της Φυτοτεχνικής Μελέτης του Έργου και δεν εντάσσονται στο αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

δ. **Προκατασκευασμένες πλάκες επικάλυψης**.

Οι πλάκες αυτές συνήθως εφαρμόζονται στους κατακόρυφους τοίχους αντιστήριξης με οπλισμένα γεωυλικά και πρέπει να είναι συμβατές με το επιλεγέν σύστημα όπλισης. Σε κάθε περίπτωση η αρχιτεκτονική εμφάνιση των υπόψη πλακών, πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από κάθε κατασκευαστική ενέργεια πρέπει οπωσδήποτε να επιβεβαιώνεται η ευστάθεια των τυχόν πρανών έδρασης του επιχώματος σύμφωνα με τα πραγματικά δεδομένα.

Η εν γένει διαδικασία κατασκευής ακολουθεί τα όσα ισχύουν για την κατασκευή των οδικών επιχωμάτων, σε ότι αφορά υλικά, εξοπλισμό, διάστρωση, συμπύκνωση, ποιοτικό έλεγχο.

Τα υλικά που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να ελέγχονται με βάση το δείγμα που έγινε αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή. Πρέπει να ελέγχονται επίσης τα δελτία αποστολής του υλικού για την ταυτοποίηση των παραλαβών με το δείγμα που έχει εγκριθεί κατά τα προαναφερθέντα.

5.2 Θεμελιώσεις οπλισμένων επιχωμάτων

Γενικά μέτρα για όλα τα επιχώματα ανεξαρτήτως ύψους επιχώματος ή κλίσης πρανούς:

(1) Αφαίρεση φυτικής γης σε όσο βάθος απαιτηθεί (συνήθως 0,30 - 0,50 m).

(2) Εφ’ όσον το επιτρέπουν οι συνθήκες αποστράγγισης των όμβριων, είναι προτιμητέο να διεξάγεται πρόσθετη εκσκαφή μικρού βάθους (π.χ. της τάξης των 0,80 - 1,00 m από την αρχική επιφάνεια του εδάφους), ώστε να αφαιρεθούν τυχόν χαλαρά και ακατάλληλα εδάφη. Η εκσκαφή αυτή δεν πρέπει να είναι βαθύτερη από 1,00 m ή να επεκτείνεται κάτω από τη στάθμη τυχόν υπογείων υδάτων. Όταν υπάρχουν προβλήματα με όμβρια ύδατα, είναι προτιμητέο να μη διενεργηθεί η εκσκαφή αυτή, υπό την προϋπόθεση βεβαίως ότι πρέπει να απομακρυνθεί πλήρως η φυτική γη και το οργανικό έδαφος κάτω από τη στάθμη έδρασης του επιχώματος.

(3) Τοποθέτηση διαχωριστικού γεωυφάσματος επί του εδάφους έδρασης (ή εναλλακτικά διαχωριστικής στρώσης άμμου σε πάχος της τάξης των 30-40 cm τουλάχιστον). Όταν τα σκάμματα περιέχουν λιμνάζοντα ύδατα που δεν είναι δυνατόν να παροχετευτούν ή υφίστανται χαλαρώσεις εδάφους από εισροή υπόγειων αναβλυζόντων υδάτων, και είναι ως εκ τούτου πρακτικά ανέφικτη η προσπέλαση για καθαρισμό της σκάφης ή και για διάστρωση γεωυφάσματος, προτείνεται η σταθεροποίηση του πυθμένα εκσκαφής με χρήση κροκάλας ή σκύρων, μεγέθους κόκκων 5-8 cm και πάντως όχι μεγαλύτερου των 15 cm, το οποίο είναι απαραίτητο να διαστρώνεται τμηματικά και με τη διέλευση ελαστιχοφόρων ή ερπυστριοφόρων μηχανημάτων να διεισδύει πλήρως στο μαλακό υπέδαφος. Πρέπει να σημειωθεί ότι στις περιπτώσεις αυτές λόγω της αυξημένης υγρασίας του υπεδάφους, είναι πρακτικά αδύνατη η συμπύκνωση της σκάφης στη φάση αυτή.

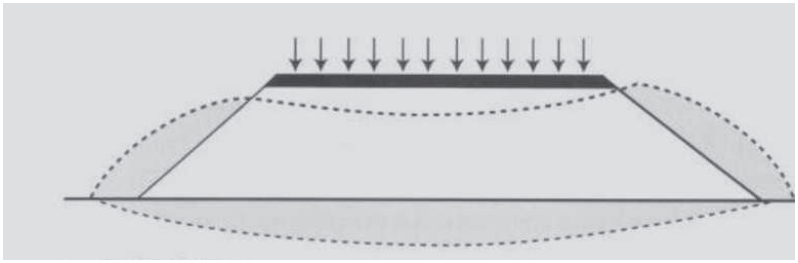
(4) Επί του γεωυφάσματος (ή της διαχωριστικής στρώσης άμμου), επιβάλλεται να κατασκευάζεται η βάση του επιχώματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

5.3 Ενίσχυση θεμελίωσης επιχώματος

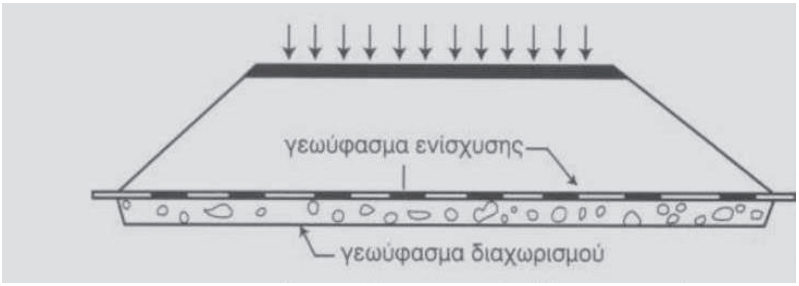
Εφόσον προκύπτει η ανάγκη ενίσχυσης της θεμελίωσης του επιχώματος σε περιπτώσεις έδρασης των γεωκατασκευών σε συμπιεστά εδαφικά στρώματα μεγάλου πάχους (αργιλοϊλύες, μαλακές άργιλοι, οργανικά εδάφη), αυτή μπορεί να υλοποιηθεί με τη χρήση κατάλληλων γεωσυνθετικών υλικών (γεωυφάσματα, γεωπλέγματα).

Η πρώτη στρώση γεωσυνθετικού τοποθετείται στον πυθμένα της εξυγιαντικής κλίνης. Ακολουθεί η κατασκευή της “εξυγίανσης” από κροκάλες ή θραυστό υλικό, μεγάλων διαστάσεων 100/200 mm.

Η εξυγιαντική στρώση καλύπτεται από γεωσυνθετικό ενίσχυσης, που σε συνδυασμό με το σύνολο της κατασκευής της θεμελίωσης, βελτιώνει την ευστάθεια της γεωκατασκευής και συντελεί στη μείωση της δευτερογενούς καθίζησης (Σχήμα 4).



(α) χωρίς ενίσχυση

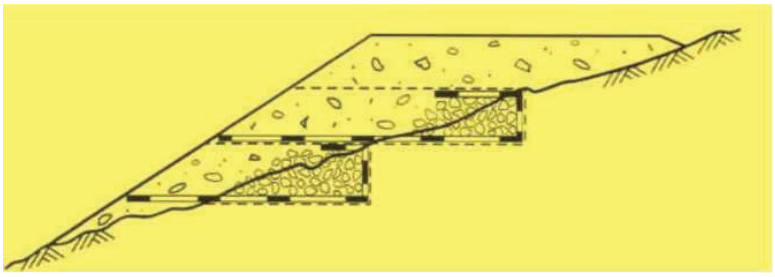


(β) με εξυγιαντική κλίνη και ενίσχυση

Σχήμα 4 - Γεωυφάσματα στη στρώση έδρασης επιχώματος.

Εξίσου σημαντική μπορεί να είναι η συμβολή του γεωυφάσματος ή του γεωπλέγματος στην έδραση επιχώματος επί φυσικού πρανούς.

Ανάλογα με τη γεωμετρία της κατασκευής και τη φύση των υλικών, η παρεμβολή γεωσυνθετικών υλικών σε συνδυασμό με αποστραγγιστική κλίνη μειώνει σημαντικά τις πιθανότητες ολίσθησης του επιχώματος (Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Ενίσχυση έδρασης επιχώματος επί κλιτύος

5.4 Τοποθέτηση του οπλισμού

Ο οπλισμός της επίχωσης πρέπει να τοποθετείται σε οριζόντιες στρώσεις κατά τη διεύθυνση της μέγιστης εφελκυστικής αντοχής τους, το δε επίχωμα κατασκευάζεται σταδιακά κατά στρώσεις.

Για να υλοποιηθεί η κλίση της παρειάς είτε είναι αναγκαίο να χρησιμοποιείται ξυλότυπος κατά την κατασκευή κάθε στρώσης, είτε να τοποθετείται στο άκρο λωρίδα υφαντού γεωυφάσματος που περιτυλίγει το αμμοχάλικο.

Τα γεωσυνθετικά οπλισμού μπορούν να τοποθετηθούν σε απόσταση μεταξύ τους π.χ. ανά 0,50 m, ή όποια άλλη απόσταση προσδιορίζεται στη Μελέτη, όχι όμως μεγαλύτερη από 1,2 m.

Τα φύλλα των γεωσυνθετικών υλικών διατάσσονται σε διεύθυνση κάθετη προς τον άξονα της οδού. Σε περίπτωση γεωσυνθετικών υλικών διαφορετικής αντοχής προς τις δύο διευθύνσεις, πρέπει η κύρια διεύθυνση να διατάσσεται κάθετα στον άξονα της οδού. Η τοποθέτηση των στοιχείων όπλισης πραγματοποιείται αφού ολοκληρωθεί η διαδικασία διάστρωσης και συμπύκνωσης του υλικού επίχωσης. Αν και δεν είναι απαραίτητη, μια μικρή επικάλυψη (20-30 cm) των φύλλων είναι χρήσιμη.

Η στερέωση των γεωσυνθετικών υλικών είναι απαραίτητη. Απλές μεταλλικές ράβδοι, μήκους 50 cm, χρησιμοποιούνται για τη στερέωση των γεωσυνθετικών υλικών. Η στερέωση δεν είναι απαραίτητη όταν προβλέπεται αναδίπλωση του γεωσυνθετικού υλικού.

Το μήκος αναδίπλωσης, σε οριζόντια επιφάνεια, μπορεί να υπολογισθεί μέσω της μεθόδου οριακής ισορροπίας, σε κάθε περίπτωση όμως, δεν μπορεί να είναι μικρότερο από 1,50 m.

Η διάστρωση και συμπύκνωση της υπερκείμενης στρώσης του γεωσυνθετικού υλικού πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή.

Η κίνηση οχημάτων - μηχανημάτων επί του γεωσυνθετικού υλικού προ της διάστρωσης του υλικού επίχωσης ενέχει σοβαρό κίνδυνο βλαβών - καταστροφής του φύλλου ενίσχυσης. Η κίνηση των μηχανημάτων διάστρωσης, κατά προτίμηση ελαφρού τύπου, θα πρέπει να γίνεται μόνον επί διαστρωμένου υλικού επίχωσης πάχους κατ' ελάχιστον 20 cm και με απόλυτη προσοχή προς αποφυγή τραυματισμού του γεωσυνθετικού υλικού. Το ίδιο ισχύει και για τα μηχανήματα συμπύκνωσης.

Γωνιώδεις λίθοι, αιχμηρά αντικείμενα, ράβδοι σιδηρού οπλισμού και άλλα μεταλλικά στοιχεία μπορούν, στη φάση κατασκευής, να σχίσουν το γεωύφασμα ή το γεώπλεγμα.

Δεν επιτρέπεται η χρήση δονητικών οδοστρωτήρων ή οδοντωτών κυλίνδρων σε στρώση πάχους 30 cm ή μικρότερου πάνω από τον κύριο οπλισμό.

Λόγω ευαισθησίας των συστατικών υλικών των γεωσυνθετικών φύλλων στην υπεριώδη ακτινοβολία, επιβάλλεται η προστασία τους καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευαστικής διαδικασίας.

Κατά την κατασκευή των οπλισμένων επιχωμάτων, η διάστρωση του υλικού επίχωσης επί του πρωτεύοντος οπλισμού θα πρέπει να γίνει σε διάστημα μικρότερο των 48 ωρών για την προστασία του υλικού.

5.5 Κατασκευή στρώσεων επιχώματος

Το υλικό κατασκευής της οπλισμένης επίχωσης πρέπει να είναι αμμοχαλικώδες, όπως περιγράφεται στην παρ. 4.1. Η βάση επιχώματος μέχρι ύψος 0,80 m πάνω από το φυσικό έδαφος καθώς και η τελευταία άνω στρώση αυτού, πάχους 0,50 m, απαιτείται να είναι με υλικά κατηγορίας τουλάχιστον Ε3 κατά τον Πίνακα 1 της παραγράφου 3.9.

Επί των γεωπλεγμάτων, γίνεται διάστρωση των κατάλληλων υλικών με ελαστιχοφόρα μηχανήματα ή άλλα κατάλληλα μέσα, σε στρώσεις πάχους από 25 έως 65 cm, σύμφωνα με τη Μελέτη και τις δυνατότητες των συμπυκνωτικών μέσων που διατίθενται επιτόπου. Στην ακραία ζώνη της επίχωσης (περιοχή επικάλυψης του γεωπλέγματος ή / και χρήσης γεωυφασμάτων) οι στρώσεις συνιστάται να είναι 20-25 cm.

Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται αμέσως μετά την αποπεράτωση της διάστρωσης της κάθε στρώσης, με χρήση, κατά προτίμηση, δονητικών συμπυκνωτών, ο δε επιτόπου βαθμός συμπύκνωσης πρέπει να είναι τουλάχιστον το 95% της βέλτιστης εργαστηριακής πυκνότητας του υλικού (τροποποιημένη δοκιμή Proctor).

Για τη συμπύκνωση της ακραίας ζώνης της επίχωσης γίνεται χρήση ελαφρών δονητικών μέσων (ελαφρές ή βαριές δονητικές πλάκες), ώστε να επιτυγχάνεται αντίστοιχος βαθμός συμπύκνωσης με την υπόλοιπή κατασκευή (> 95%).

5.6 Μόρφωση εξωτερικής επιφάνειας

Ο πρωτεύων οπλισμός ενός επιχώματος έχει ως στόχο να εξασφαλίσει ικανοποιητικές συνθήκες ευστάθειας έναντι περιστροφικής ή επίπεδης ολίσθησης σε πρανή με απότομες κλίσεις.

Η μέθοδος διαστασιολόγησης προσδιορίζει το μέγεθος και την πυκνότητα του πρωτεύοντος οπλισμού, ώστε να προκύπτει ο απαιτούμενος, από την περίπτωση και τη σημασία του έργου, συντελεστής ασφαλείας.

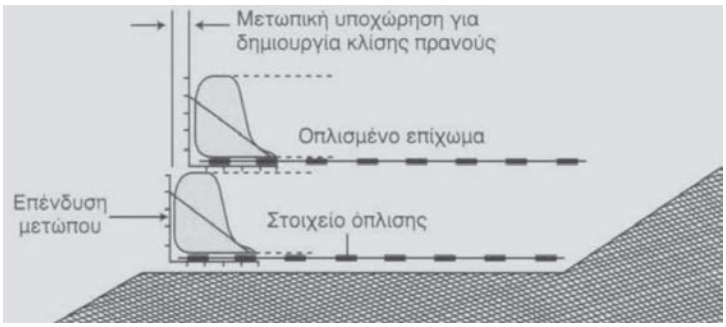
Η κατά τον τρόπο αυτόν εξασφαλιζόμενη ευστάθεια του πρανούς του επιχώματος, δεν αποτρέπει κάποια επιφανειακή αστοχία στο ενδιάμεσο των ενισχυμένων στρώσεων, ειδικότερα όταν η καθ' ύψος πυκνότητα των οπλισμών δεν είναι μεγάλη (120 cm) και η κλίση του πρανούς απότομη.

Στις περιπτώσεις αυτές, μεταξύ των στρώσεων του κυρίως οπλισμού, συνιστάται να τοποθετούνται μια ή περισσότερες στρώσεις δευτερεύοντος οπλισμού.

Όταν η γωνία πρανούς του οπλισμένου επιχώματος είναι περίπου 45°, ο δευτερεύων οπλισμός τοποθετείται ανά καθ' ύψος αποστάσεις 30-60 cm και έχει ελάχιστο μήκος 2 m.

Η αναδίπλωση των φύλλων των γεωσυνθετικών υλικών και η αγκύρωση τους στην αμέσως ανώτερη στρώση εξασφαλίζει την επιφανειακή ευστάθεια και προστατεύει από διάβρωση (Σχήμα 6).

Όταν η γωνία πρανούς τείνει προς τις 90°, ακόμη αποτελεσματικότερα μέτρα προστασίας είναι απαραίτητα. Η αναδίπλωση των γεωσυνθετικών φύλλων είναι απαραίτητη και η επιφάνεια του πρανούς διαμορφώνεται από τα κατακόρυφα μέτωπα των στρώσεων μέσω συρματοκιβωτίων ή άλλων μεθόδων κατασκευής.



Σχήμα 6 - Μέτωπο πρανούς οπλισμένου επιχώματος.

5.7 Εξωτερική προστασία με γεωκυψέλες

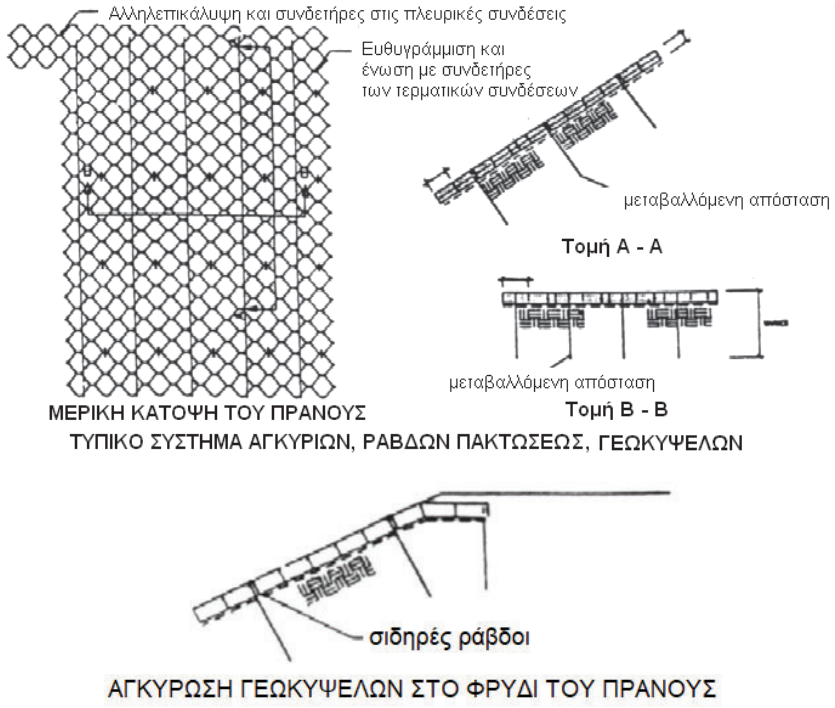
Οι γεωκυψέλες τοποθετούνται επί του πρανούς, πληρώνονται με φυτική γη και επακολουθεί σπορά με κατάλληλο μίγμα σπόρων.

Οι γεωκυψέλες αποτελούνται από λωρίδες πολυαιθυλενίου, πάχους 1,0 - 1,4 mm και είναι εργοστασιακά συγκολλημένες μεταξύ τους ώστε να σχηματίζουν τετραγωνικές ή εξαγωνικές κυψέλες όταν αναπτυχθούν. Τα φύλλα έχουν πλάτος της τάξης των 2,5 m και μήκος της τάξης των 6,0 m σε πλήρη ανάπτυξη.

Τα φύλλα των γεωκυψελών αφού τοποθετηθούν επί του πρανούς πρέπει να συρράπτονται μεταξύ τους και να σταθεροποιούνται επί του πρανούς.

Για τη σταθεροποίησή τους, πριν από την πλήρωση με εδαφικό υλικό, πρέπει να χρησιμοποιούνται σιδηρές ράβδοι μορφής J, διατομής Φ12 ή Φ14, μήκους 0,80 m - 1,20 m, ανά αποστάσεις της τάξης του 1,0 m κατά μήκος και 0,75 - 1,00 m κατά τη διεύθυνση της κλίσης του πρανούς.

Στο φρύδι του πρανούς, η αγκύρωση των φύλλων φαίνεται ενδεικτικά στο Σχήμα 7.



Σχήμα 7 – Επένδυση πρανούς οπλισμένου επιχώματος με γεωκυψέλες

Στο πόδι, αν προβλέπεται επενδεδυμένη τάφρος, είναι προτιμητέο να πληρωθεί η κυψέλη με άοπλο ισχνό σκυρόδεμα, μέχρι ύψους ≈ 1,0 m διαμορφώνοντας έτσι και το επενδεδυμένο τοίχωμα της τάφρου.

5.8 Γεωύφασμα φυτοκάλυψης

Το γεωύφασμα αποτελεί τη βάση στήριξης της φυτοκάλυψης και στην εσωτερική του επιφάνεια πρέπει να υπάρχει δυνατότητα να προστεθούν, με επάλειψη ή ψεκασμό, υλικά που να μπορούν να τροφοδοτήσουν την ανάπτυξη ριζικού συστήματος των φυτών.

Το γεωύφασμα πρέπει να διαστρώνεται χειρονακτικά, μετά την τοποθέτηση της φυτικής γης, και να κυλινδρώνεται για να συνδεθεί με το υπόλοιπο σώμα της οπλισμένης επίχωσης, ώστε να είναι έτοιμο να δεχτεί τη φυτοκάλυψη.

Η φυτική γη πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Κατά την παραλαβή των προς ενσωμάτωση γεωσυνθετικών και των λοιπών προϊόντων, ελέγχονται αυτά βάσει των εμπορικών εγγράφων (δελτίων αποστολής), του τεχνικού φακέλου τους και των δειγμάτων που ήδη έχουν υποβληθεί στην Αρμόδια Αρχή. Επισημαίνεται ότι η πληρότητα του τεχνικού φακέλου των προς ενσωμάτωση προϊόντων, ελέγχεται υποχρεωτικά σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του Έργου.

6.1 Γεωμετρικά στοιχεία

Επιβάλλεται ο γεωμετρικός έλεγχος της κατασκευής:

Η ανώτατη επιφάνεια του οπλισμένου επιχώματος δεν πρέπει να παρουσιάζει αποκλίσεις, σε σχέση με τα θεωρητικά υψόμετρα (υψόμετρα μελέτης), μεγαλύτερες από ± 30 mm.

Προς τούτο πρέπει να χωροσταθμούνται τα χαρακτηριστικά σημεία της διατομής (κορυφογραμμές, άκρα, σύνδεση με υπάρχον επίχωμα) και τα ενδιάμεσα αυτών σημεία, έτσι ώστε η οριζόντια απόσταση μεταξύ αυτών να μην υπερβαίνει τα 5,0 m.

Η απόσταση μεταξύ των διατομών κατά μήκος του οπλισμένου επιχώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5,0 m.

Ιδιαίτερες διατομές απαιτούνται στις θέσεις διακριτής τροποποίησης του ύψους της επίχωσης (π.χ. από ύψος της οπλισμένης επίχωσης 0-2 σε 2-4 m, από 2-4 σε 4-6 κλπ).

Κατασκευές μη συμμορφούμενες με τα παραπάνω δεν γίνονται αποδεκτές

6.2 Επί τόπου δοκιμές

Οι επί τόπου δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις μεθόδους που αναγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα 4:

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 - ΕΙΔΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΔΟΚΙΜΩΝ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	
ΔΟΚΙΜΗ	ΠΡΟΤΥΠΟ
Έλεγχος συμπύκνωσης	Προδιαγραφή ΥΠΕΧΩΔΕ Ε 106 – 86/2 ASTM D1556 (μέθοδοι κώνου άμμου)
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος φορτιζόμενης πλάκας)	Πρότυπο DIN 18134:2012

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρησή τους οι εργασίες που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή διακρίνονται ως εξής:

7.1 Χωματουργικό μέρος εργασιών

Επιμέτρηση σε κυβικά μέτρα κατασκευής σύμφωνα με τη Γεωτεχνική Μελέτη και την παρούσα, με βάση αναλυτικούς πίνακες χωματισμών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η φόρτωση και μεταφορά επί τόπου των προϊόντων εκσκαφών ή δανειοθαλάμων για την κατασκευή του οπλισμένου επιχώματος

(2) Η επιμελής τοποθέτηση και ελαφρά τάνυση των φύλλων οπλισμού καθώς και η επικάλυψη αυτών με στρώση επίχωσης του καθοριζομένου στη Μελέτη πάχους

(3) Η συμπύκνωση της στρώσης επιχώματος με δονητικό οδοστρωτήρα βάρους έως 13 kN ή με δονητική πλάκα βάρους έως 10 kN

(4) Οι πάσης φύσεως καθυστερήσεις και δυσχέρειες λόγω απαγόρευσης της διακίνησης του εξοπλισμού κάθετα προς τον άξονα του επιχώματος και πάνω από τα διαστρωθέντα φύλλα οπλισμού πριν από την επικάλυψή τους με στρώση επιχώματος.

Η προμήθεια και τοποθέτηση των φύλλων οπλισμού και η προμήθεια και μεταφορά των τυχόν απαιτουμένων δανείων επιμετρώνται ιδιαίτερα.

7.2 Επένδυση πρανών με γεωκυψέλες και φυτική γη

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επένδυσης πρανούς, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια των φύλλων γεωκυψελών, των μεταλλικών στηριγμάτων των φύλλων για τη σύνδεσή τους τόσο κατά την οριζόντια όσο και κατά την καθ’ ύψος έννοια, καθώς και της φυτικής γης για την πλήρωση των γαιοκυψελών, με τις μεταφορές τους από οποιαδήποτε απόσταση στον τόπο ενσωμάτωσης, τις φορτοεκφορτώσεις και τη σταλία του εξοπλισμού.

(2) Η εκσκαφή τάφρου ανάντη του φρυδιού του πρανούς ή της μπαγκίνας καθώς και οι απαιτούμενες εκσκαφές στοιχείων αγκύρωσης στο ανάντη άκρο των φύλλων των γαιοκυψελών.

(3) Η προσέγγιση, εξάπλωση και στερέωση των γεωκυψελών επί του πρανούς, με ή χωρίς χρήση μηχανικών μέσων, με τμηματική καθ΄ ύψος κατασκευή (κατά φάσεις), ανάλογα με την πρόοδο της κατασκευής των χωματουργικών ή σε μια φάση, εφόσον το ύψος του πρανούς το επιτρέπει.

(4) Η σύνδεση των φύλλων των γεωκυψελών μεταξύ τους, τόσο κατά την οριζόντια έννοια όσο και κατά την καθ΄ ύψος επέκτασή τους και η αγκύρωση της άνω λωρίδας του φύλλου της γαιοκυψέλης ανάντη του φρυδιού του πρανούς με σιδηροπασσάλους μορφής J.

(5) Οι αλληλοεπικαλύψεις ή φθορές για την προσαρμογή των γεωκυψελών στη μορφή της καλυπτόμενης επιφάνειας.

(6) Η έμπηξη των μεταλλικών αγκυρώσεων των γεωκυψελών στην επιφάνεια του πρανούς, με ή χωρίς χρήση μηχανικών μέσων.

(7) Η προσκόμιση, τοποθέτηση, διάστρωση και ελαφρά συμπύκνωση της φυτικής γης και η συντήρησή της εντός του χρόνου εγγύησης του έργου.

(8)

7.3 Κατασκευές αντιστήριξης πρανών από οπλισμένη γη με χαλύβδινα πλέγματα και μετωπικά συρματοκιβώτια

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) κατασκευής αντιστήριξης σε κατακόρυφη προβολή, με διάκριση ως προς το ύψος της κατασκευής και μόνον ($H \leq 4$ m, $H = 4 - 8$ m, $H = 8 - 12$ m, $H > 12$ m).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια προκατασκευασμένων συρματοκιβωτίων με επέκταση του πλέγματος της κάτω έδρας, σύμφωνα με τα ανωτέρω, και η μεταφορά τους επί τόπου του έργου

(2) Η προμήθεια χαλύβδινων δακτυλίων συρραφής από σύρμα Φ 3,0 mm εφελκυστικής αντοχής 1700 MPa

(3) Η εξομάλυνση της επιφανείας τοποθέτησης των συρματοκιβωτίων

(4) Η αποσυσκευασία και συναρμολόγηση των συρματοκιβωτίων, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής

(5) Η στερέωση των συρματοκιβωτίων με τους χαλύβδινους δακτυλίους με χρήση πνευματικού εργαλείου, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί η μονολιθικότητα της κατασκευής

(6) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου θραυστού υλικού μεγέθους κόκκου 100 - 200 mm για την πλήρωση των συρματοκιβωτίων

(7) Η πλήρωση των συρματοκιβωτίων με θραυστό υλικό, ανά στρώσεις των 300 mm, ομοιόμορφα κατά μήκος της σειράς των συρματοκιβωτίων και η τελική διευθέτηση της επιφανείας της λιθορριπής πριν από το κλείσιμο των συρματοκιβωτίων

(8) Η συρραφή των καπακιών των συρματοκιβωτίων σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής και η τοποθέτηση και στερέωση επ' αυτών της επόμενης στρώσης συρματοκιβωτίων, κ.ο.κ., μέχρι την προβλεπόμενη τελική στάθμη.

(9) Η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, τοποθέτηση και στερέωση μη υφαντού γεωυφάσματος διαχωρισμού των 200 g/m^2 στη διεπιφάνεια συρματοκιβωτίων - επίχωσης, με προέκταση κατά 0,30 m προς την άνω και την κάτω έδρα των συρματοκιβωτίων.

Οι κατασκευές αυτές κατηγοριοποιούνται για την επιμέτρηση και πληρωμή με βάση το ύψος τους και μόνον. Δεν λαμβάνονται υπόψη τα λοιπά χαρακτηριστικά τους (διαστάσεις συρματοκιβωτίων, μήκος πλέγματος οπλισμού, κλίση τελικής επιφανείας κλπ).

7.4 Κατασκευές σταθεροποίησης πρανών από οπλισμένη γη με χαλύβδινα πλέγματα επεκτεινόμενα στην επιφάνεια του πρανούς και μετωπικά γεωσυνθετικά υλικά

Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) κατασκευής αντιστήριξης σε κατακόρυφη προβολή. Οι κατασκευές αυτές κατηγοριοποιούνται για την επιμέτρηση και πληρωμή με βάση το ύψος τους και μόνον. Δεν λαμβάνονται υπόψη τα λοιπά χαρακτηριστικά τους (κλίση πρανών, μήκος πλέγματος οπλισμού, κλίση τελικής επιφανείας κλπ).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια, η μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση, οι φορτοεκφορτώσεις και οι πλάγιες μεταφορές, των προκατασκευασμένων πλεγμάτων καθώς και όλων των λοιπών υλικών και εξαρτημάτων του συστήματος κατά τα ανωτέρω, καθώς και των απαιτούμενων εξαρτημάτων σύνδεσης και στερέωσης των επί μέρους στοιχείων του συστήματος.

(2) Η κατασκευή της βάσης έδρασης των προκατασκευασμένων στοιχείων (υλικά κι εργασία).

(3) Η ανύψωση, η τοποθέτηση στην προβλεπόμενη θέση, η στερέωση και η αγκύρωση των προκατασκευασμένων πλεγμάτων - λαμών κλπ., σύμφωνα με τη Μελέτη και το σύστημα οπλισμένης γης που εφαρμόζεται (προσωπικό, εξοπλισμός μέσα).

7.5 Γεωπλέγματα οπλισμένων επιχωμάτων

Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης από γεώπλεγμα επιφάνειας, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, με βάση την ονομαστική εφελκυστική αντοχή (T_{ult}) κατά την κύρια διεύθυνση του υλικού, σε kN/m .

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) η προμήθεια του γεωπλέγματος και όλων των απαιτούμενων υλικών, και η μεταφορά τους από οποιαδήποτε απόσταση στη θέση εφαρμογής,

(2) οι φορτοεκφορτώσεις, η διάστρωση, αναδίπλωση και στερέωση του γεωπλέγματος στις προβλεπόμενες θέσεις,

(3) τα μέτρα προστασίας του διαστρωμένου γεωπλέγματος από τις καιρικές και ατμοσφαιρικές επιδράσεις και από την κυκλοφορία, μέχρι την οριστική κάλυψή του με εδαφικό υλικό, οι φθορές και αλληλοεπικαλύψεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

(1) Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά τη φάση της επίχωσης.

(2) Εισροή υδάτων.

(3) Τραυματισμός προσώπων κινούμενων στη ζώνη ελιγμών των μηχανημάτων.

(4) Χρήση μηχανικού εξοπλισμού συμπύκνωσης.

(5) Εκφόρτωση με ανατροπή.

(6) Καταπτώσεις / ολισθήσεις πρανών ορύγματος κατά τη συμπύκνωση των στρώσεων του υλικού επίχωσης, λόγω των δημιουργούμενων δονήσεων.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών υπό κυκλοφορία απαιτείται πλήρης εργοταξιακή σήμανση.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα μέτρα, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαταραχές και οχλήσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

(1) Μέτρα αντιμετώπισης διάβρωσης του εδάφους στους χώρους εκτέλεσης της εργασίας.

(2) Μέτρα μείωσης του θορύβου στα αποδεκτά από τις ισχύουσες διατάξεις όρια.

(3) Μέτρα περιορισμού δημιουργίας σκόνης, όπως κατάβρεγμα μεταφερόμενων υλικών επίχωσης, συστηματικός καθαρισμός οδοστρωμάτων κτλ.

(4) Χρήση μηχανημάτων έργων αντιρρυπαντικής τεχνολογίας για τη μείωση των ρυπογόνων εκπομπών, σύμφωνα με τις ισχύουσες Κοινοτικές Οδηγίες περί μηχανικού εξοπλισμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β

(πληροφοριακό**)**

Κατάταξη εδαφικών κλασμάτων κατά AASHTO (ASTM D 3282-15)

Επειδή η κατάταξη αυτή εξακολουθεί να βρίσκει ευρεία εφαρμογή, παρατίθεται ο ακόλουθος Πίνακας Β.1, ο οποίος προέρχεται από το ως άνω Αμερικανικό Πρότυπο.

Το αναφερόμενο Αμερικανικό κόσκινο No 200 είναι ανοίγματος 75 μm (0,075 mm)

Πίνακας Β.1 - Κατάταξη εδαφικών υλικών κατά AASHTO, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D 3282-15

Γενική κατάταξη	**Κοκκώδη υλικά** (διερχόμενα από το κόσκινο No 200 ≤ 35%)							**Ιλυοαργιλικά Υλικά** (διερχόμενα από το κόσκινο No 200 >35%)				
Κατάταξη κατά ομάδες (*)	A-1			A-2				A-4	A-5	A-6	A-7	
	A-1-a	A-1-b	A-3	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7				A-7-5	A-7-6
Ανάλυση κόσκινων: ποσοστό % διερχομένων:												
No 10 (2,00 mm)	50 max											
No 40 (0,425 mm)	30 max	50 max	51 min									
No 200 (0,075 mm)	15 max	25 max	10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min	
Χαρακτηριστικά κλάσματος διερχομένου από το κόσκινο No 40 (0,425 mm)												
Όριο υδαρότητας				40 max	41 min	40 max	41 min	40 min	41 min	40 max	41 min	41 max
Δείκτης πλαστικότητας	6 max		NP	10 max	10max	11 min	11 min	10 max	10 max	11 min	11 min	11 max
Δείκτης Ομάδας	0		0	0	4 max			8 min	12 min	16 max	20 max	
Συνήθεις τύποι σημαντικών επιμέρους υλικών που αποτελούν το σύνολο του εδαφικού υλικού	Λιθώδη τεμάχια αμμοχάλικων και άμμου		Λεπτά υλικά	Ιλυοαργιλικά αμμοχάλικα και άμμος				Ιλυώδη εδάφη			Αργιλικά εδάφη	
Γενική κατάταξη σε υποκατηγορίες	Εξαιρετικά έως καλά							Αποδεκτά έως πτωχά				

(*): Διαδικασία κατάταξης: Ο πίνακας σαρώνεται από αριστερά προς τα δεξιά με βάση τα διαθέσιμα δεδομένα δοκιμών και η ισχύουσα ομάδα προκύπτει των αριστερά ευρισκόμενων τιμών.

Βιβλιογραφία

[1] Design and Construction of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes – Volume I, National Highway Institute Federal Highway Administration 14. SPONSORING AGENCY CODE U.S. Department of Transportation Washington, D.C. (https://www.fhwa.dot.gov/engineering/geotech/pubs/nhi10024/nhi10024.pdf

GEC 11 Design and Construction of Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes (dot.gov)

[2] FHWA-NHI-00-043 (2001): Mechanically Stabilized Earth Walls and Reinforced Soil Slopes Design and Construction Guidelines --- Οδηγίες σχεδιασμού και κατασκευής οπλισμένων επιχωμάτων της Ομοσπονδιακής Αρχής Αυτοκινητοδρόμων των ΗΠΑ

[3] Προδιαγραφές ΕΟΑΕ*: Οδηγίες Σύνταξης Μελετών Οπλισμένων Επιχωμάτων Εγνατίας Οδού Α.Ε. – 3η Έκδοση (Οκτ. 2007).*

[4] *Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας - (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κλπ)*

[5] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[6] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[7] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[8] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[9] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[10] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[11] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[12] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[13] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-22 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αναρτημένες ψευδοροφές από γυψοσανίδες

Suspended ceilings with gypsum plasterboards

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-01 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Φορέας ανάρτησης ψευδοροφής

3.2 Κύριοι οδηγοί ανάρτησης

3.3 Δευτερεύοντες οδηγοί ανάρτησης

3.4 Θυρίδες επιθεώρησης

3.5 Κλιμακωτές ανισόπεδες ψευδοροφές

3.6 Καταλληλότητα γυψοσανίδων για υγρούς χώρους

3.7 Πυράντοχες γυψοσανίδες

3.8 Τύποι γυψοσανίδων και ακμών

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τον σκελετό ανάρτησης της ψευδοροφής

4.3 Απαιτήσεις για τις γυψοσανίδες

4.4 Απαιτήσεις για τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης/συναρμολόγησης

4.5 Ανοχές

4.6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

5.3 Προετοιμασία

5.4 Εφαρμογή των πλακών οροφής

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αναρτημένες ψευδοροφές με γυψοσανίδες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή ψευδοροφών εσωτερικών χώρων αναρτημένων σε οροφές από σκυρόδεμα, ξύλο ή μέταλλο, με σκελετό ανάρτησης από ξύλο ή μέταλλο, με τελική επιφάνεια από γυψοσανίδες διαφόρων τύπων.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ψευδοροφών καθορίζονται στη Μελέτη του έργου.

Οι ψευδοροφές από γυψοσανίδες μπορεί να είναι είτε συστήματα στοιχείων ψευδοροφών (σκελετού, εξαρτημάτων ανάρτησης, στοιχείων επικάλυψης κ.λπ.) που συναρμολογούνται και προσαρμόζονται στις προβλεπόμενες θέσεις σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους είτε επί τόπου κατασκευές σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Οι αναρτημένες ψευδοροφές ειδικών απαιτήσεων, όπως εξωτερικών χώρων, σηράγγων, βιομηχανικών εγκαταστάσεων, ηχοαπορροφητικές ή υποκείμενες σε κινητά φορτία εκφεύγουν του αντικειμένου της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 520	*Gypsum plasterboards - Definitions, requirements and test methods -- Γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1396	*Aluminium and aluminium alloys - Coil coated sheet and strip for general applications - Specifications -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Επενδεδυμένα ελάσματα και ταινίες σε ρόλλους για γενικές εφαρμογές - Προδιαγραφές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1912	*Structural Timber - Strength classes - Assignment of visual grades and species -- Δομική ξυλεία - Κατηγορίες αντοχής - Προσδιορισμός με βάση το είδος και την οπτική ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10346	*Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions -- Επικαλυμμένα χαλύβδινα πλατέα προϊόντα, συνεχούς εμβάπτισης εν θερμώ για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10143	*Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Ανοχές διαστάσεων και σχήματος*

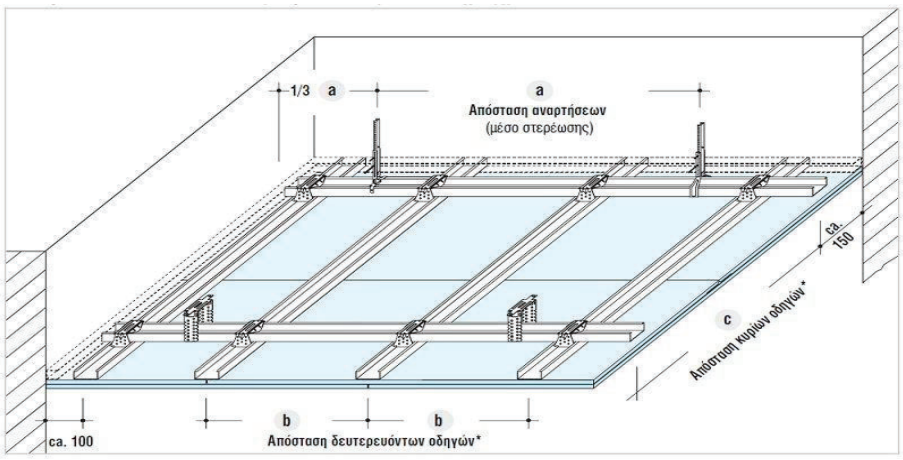
ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements – Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά – Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13963	*Jointing materials for gypsum boards - Definitions, requirements and test methods – Υλικά αρμολόγησης γυψοσανίδων – Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13964	*Suspended ceilings - Requirements and test methods -- Ψευδοροφές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14195	*Metal framing components for gypsum board systems - Definitions, requirements, and test methods -- Μεταλλικά στοιχεία πλαισίων για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14246	*Gypsum elements for suspended ceilings - Definitions, requirements, and test methods -- Στοιχεία από γύψο για ψευδοροφές - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14353	*Metal beads and feature profiles for use with gypsum plasterboards - Definitions, requirements, and test methods -- Μεταλλικές γωνίες και ελάσματα για γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14496	*Gypsum based adhesives for thermal/acoustic insulation composite panels and gypsum boards - Definitions, requirements, and test methods -- Συγκολλητικά με βάση τον γύψο για σύνθετα ηχομονωτικά πετάσματα και γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14566	*Mechanical fasteners for gypsum plasteboard systems - Definitions, requirements, and test methods -- Μηχανικά στερεωτικά για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15283-1	*Gypsum boards with fibrous reinforcement - Definitions, requirements, and test methods - Part 1: Gypsum boards with mat reinforcement -- Γυψοσανίδες οπλισμένες με ίνες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής – Μέρος 1: Γυψοσανίδες με υφασμάτινο οπλισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15283-2	*Gypsum boards with fibrous reinforcement - Definitions, requirements, and test methods - Part 2: Gypsum fibre boards -- Γυψοσανίδες οπλισμένες με ίνες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής – Μέρος 2: Ινοπλισμένες γυψοσανίδες*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φορέας ανάρτησης ψευδοροφής

Ξύλινη ή μεταλλική κατασκευή στερεωμένη στην φέρουσα οροφή του κτιρίου, μέσω χαλύβδινων, γαλβανισμένων εν θερμώ και ρυθμιζόμενων καθ’ ύψος αναρτήρων αποτελούμενη από διατομές ξυλείας ή γαλβανισμένα εν θερμώ προφίλ (profil CD), που αποτελούν τους κυρίους και δευτερεύοντες οδηγούς τοποθέτησης των γυψοσανίδων. Οι οδηγοί αυτοί διατάσσονται σε ορθογωνικό κάναβο και συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς συνδέσμους (κλιπς).



Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη φορέα ανάρτησης ψευδοροφής

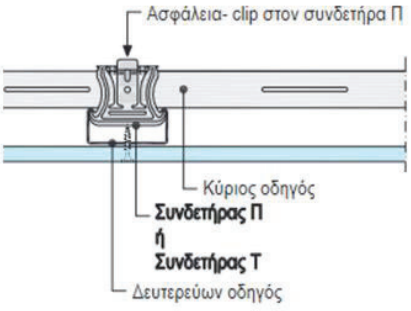
3.2 Κύριοι οδηγοί ανάρτησης

Οριζόντιες ξύλινες ή γαλβανισμένες χαλύβδινες διατομές (κανάλια), συνήθως σχήματος Π με νευρώσεις, κατανεμημένες στις αποστάσεις που ορίζονται από τα κατασκευαστικά σχέδια του εργοστασίου παραγωγής.

Αναρτώνται από την φέρουσα οροφή (συνήθως ανά 1,0 m) με αναρτήρες ταχείας ρύθμισης ύψους και γαλβανισμένες βέργες που στερεώνονται είτε με μπετόκαρφα, είτε με κατάλληλες βίδες μέσα σε πλαστικά βύσματα. Μετά τη ρύθμιση του ύψους (οριζοντίωση), οι διατομές σταθεροποιούνται και στερεώνονται στους περιμετρικούς τοίχους με γαλβανισμένα στηρίγματα, πλαστικά βύσματα και βίδες.

3.3 Δευτερεύοντες οδηγοί ανάρτησης

Αποτελούν τον σκελετό τοποθέτησης των γυψοσανίδων και είναι συνήθως της αυτής διατομής με τους πρωτεύοντες οδηγούς, με τους οποίους διασταυρώνονται κατ' ορθή γωνία ανά αποστάσεις που ορίζονται από τον παραγωγό του συστήματος. Οι ακραίοι οδηγοί τοποθετούνται συνήθως σε μέγιστη απόσταση 10 cm από τον τοίχο, και "τρέχουν" παράλληλα προς αυτόν (βλ. Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Τυπική λεπτομέρεια σύνδεσης πρωτεύοντος και δευτερεύοντος οδηγού

3.4 Θυρίδες επιθεώρησης

Ειδικά τεμάχια πρόσβασης και επιθεώρησης του διακένου μεταξύ μιας αναρτώμενης οροφής και της φέρουσας οροφής του κτιρίου, μεταλλικά ή ξύλινα.

3.5 Κλιμακωτές ανισόπεδες ψευδοροφές

Οι σκελετοί των τμημάτων αυτών αναρτώνται σε διαφορετικά ύψη. Για τη σύνδεση των διαφορετικών επιπέδων συνήθως χρησιμοποιούνται λοξά ή κατακόρυφα "ρίχτια" από γυψοσανίδα τα οποία συνδέονται με τα οριζόντια στοιχεία με γωνιακούς μεταλλικούς οδηγούς.

3.6 Καταλληλότητα γυψοσανίδων για υγρούς χώρους

Τα προϊόντα γύψου, γενικά δεν είναι κατάλληλα για χρήση σε χώρους με υψηλή υγρασία. Ωστόσο, είναι κατάλληλα για χώρους στους οποίους η υγρασία του αέρα αυξάνεται μόνο για λίγο λόγω της χρήσης και επιλογών κλιματισμού.

Οι ψευδοροφές ταξινομούνται ως προς την καταλληλόλητά τους προς χρήση σε υγρούς χώρους, όπως λουτρά, κουζίνες, υπόγειοι χώροι, μηχανοστάσια κλιματισμού κ.λπ. σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964 σε κατηγορίες έκθεσης A έως D, ως εξής:

Κλάση A: Δομικά στοιχεία που εκτίθενται σε κυμαινόμενη σχετική υγρασία έως 70% και κυμαινόμενη θερμοκρασία έως 25 °C χωρίς διαβρωτικούς ρύπους.

Κλάση B: Δομικά στοιχεία που εκτίθενται σε κυμαινόμενη σχετική υγρασία έως 90% και κυμαινόμενη θερμοκρασία έως 30 °C χωρίς διαβρωτικούς ρύπους.

Κλάση C: Δομικά στοιχεία που εκτίθενται σε κυμαινόμενη σχετική υγρασία έως 95% και σε κυμαινόμενη θερμοκρασία έως 30 °C και που συνοδεύονται από κίνδυνο συμπύκνωσης αλλά χωρίς διαβρωτικούς ρύπους.

Κλάση D: Δομικά στοιχεία που εκτίθενται σε ακόμη δυσμενέστερες συνθήκες από τις παραπάνω κατηγορίες.

3.7 Πυράντοχες γυψοσανίδες

Οι πυράντοχες γυψοσανίδες σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1 χρησιμοποιούνται όπως οι απλές γυψοσανίδες για την επικάλυψη στοιχείων ξηράς δόμησης, αλλά διαφοροποιούνται ως προς τη διάρκεια πυραντίστασης λόγω της δομής του γύψου η οποία είναι οπλισμένη με ορυκτές ίνες και άλλα πρόσμικτα ώστε να εξασφαλίζει ικανοποιητική αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες.

3.8 Τύποι γυψοσανίδων και ακμών

Στην κατασκευή ψευδοροφών χρησιμοποιούνται πλάκες γυψοσανίδας με ιδιότητες, ανάλογα την χρήση που προορίζονται όπως: ακουστικές διάτρητες και μη διάτρητες γυψοσανίδες, γυψοσανίδες με μεταλλική επικάλυψη, ινοπλισμένες γυψοσανίδες, άνθυγρες, πυράντοχες, ανθυγροπυράντοχες κ.λπ.

Οι τύποι και η κωδικοποίηση των γυψοσανίδων περιγράφονται στο κεφ. 7 του ΕΛΟΤ ΕΝ 520:2010.

Η διαμόρφωση των άκρων των γυψοσανίδων ποικίλει ανάλογα με την προβλεπόμενη εφαρμογή τους, όπως περιγράφονται στο κεφ. 3.3 του ΕΛΟΤ ΕΝ 520:2010.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά της ψευδοροφής πρέπει να είναι τα καθοριζόμενα στην Αρχιτεκτονική Μελέτη του Έργου.

Ο σκελετός ανάρτησης επί του οποίου προσαρμόζονται οι γυψοσανίδες μπορεί να είναι εμφανής (να διακρίνονται τα στοιχεία του) ή να καλύπτεται εν όλω ή εν μέρει από τις γυψοσανίδες (επιλογές αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης).

Γενικώς οι αναρτημένες ψευδοροφές από γυψοσανίδες μπορεί να είναι πλήρη συστήματα βιομηχανικής παραγωγής με συγκεκριμένες απαιτήσεις τεχνικών χαρακτηριστικών που καθορίζονται στη Μελέτη ή επιτόπου κατασκευές που συναρμολογούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

4.1.1 Συστήματα ψευδοροφών

Στην περίπτωση συστημάτων ψευδοροφών, τα χρησιμοποιούμενα δομικά υλικά - προϊόντα εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων και έχουν συγκεκριμένα ουσιώδη χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13964 και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) καθώς και από το δελτίο δεδομένων ασφαλείας στην ελληνική γλώσσα, σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006 και από τις οδηγίες εγκατάστασης του παραγωγού.

Στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των συστημάτων ψευδοροφών περιλαμβάνονται οι επιδόσεις για τουλάχιστον ένα από τα ακόλουθα ουσιώδη χαρακτηριστικά του παραρτήματος ΖΑ του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13964:

i. Αντίδραση στη φωτιά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1, τόσο των πετασμάτων (π.χ. κλάσης B-s1,d0), όσο και του σκελετού ανάρτησης (κλάσης A1 όταν είναι μεταλλικός)

ii. Πυραντίσταση

iii. Περιεκτικότητα σε αμίαντο - μη έκλυση

iv. Έκλυση φορμαλδεΰδης (π.χ. κατηγορία E1)

v. Έκλυση λοιπών επιβλαβών ουσιών (π.χ. Ουσία Χ - μη έκλυση)

vi. Ιδιότητες θρυμματισμού

vii. Αντοχή σε κρούση

viii. Εφελκυστική αντοχή (αναφορά της κλάσης, π.χ. Β / άνευ φορτίου)

ix. Φέρουσα ικανότητα (σύμφωνα με το συνημμένο δελτίο τεχνικών δεδομένων)

x. Ανοχές διαστάσεων (σύμφωνα με το συνημμένο δελτίο τεχνικών δεδομένων)

xi. Αντοχή κατά την τοποθέτηση (π.χ. επιτυχής έλεγχος - PASSED)

xii. Ηλεκτρική ασφάλεια

xiii. Μόνωση άμεσου αερόφερτου θορύβου

xiv. Ηχοαπορρόφηση α_w

xv. Θερμική αγωγιμότητα

xvi. Ενδεχόμενο ανάπτυξης επιβλαβών μικροοργανισμών: (α) Λόγω υγρασίας, (β) μέσω του υλικού θερμομόνωσης

xvii. Ανθεκτικότητα (π.χ. αντιδιαβρωτική προστασία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1396)

Από τα ως άνω χαρακτηριστικά, όσα θεωρούνται απαραίτητα για την εκάστοτε εφαρμογή πρέπει να προσδιορίζονται στη Μελέτη ως απαιτήσεις.

4.1.2 Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Στην περίπτωση αυτή πρόκειται για επιτόπου σύνθεση του σκελετού, με μεταλλικές ή ξύλινες διατομές, αναρτήρες, στηρίγματα κ.λπ. και την επ’ αυτού τοποθέτηση των γυψοσανίδων των προβλεπόμενων στη

Μελέτη χαρακτηριστικών (φέρουσα ικανότητα, πυραντίσταση, θερμομόνωση, ανθεκτικότητα σε υγρασία κ.λπ.) και σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

Υπάρχουν πολλές δυνατότητες σύνθεσης μιας ψευδοροφής:

(α) Με ενσωμάτωση επιμέρους στοιχείων που καλύπτονται από το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964, όπως π.χ. σύστημα σκελετού ανάρτησης ή σύστημα μεμβράνης επικάλυψης.

(β) Με επί τόπου διαμόρφωση του σκελετού με γαλβανισμένες μεταλλικές διατομές, ντίζες ανάρτησης κ.λπ., εξαρτήματα που καλύπτονται από το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14195.

(γ) Με επένδυση από γυψοσανίδες διαφόρων τύπων και χαρακτηριστικών, θερμομονωμένες ή μη, με ή χωρίς ειδικές απαιτήσεις αντίδρασης στην φωτιά, την υγρασία κ.λπ., ινοπλισμένες ή μη σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της Μελέτης που καλύπτονται από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 520 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14246.

Σε κάθε περίπτωση τα ενσωματούμενα υλικά εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, για τη θέσπιση εναρμονισμένων όρων εμπορίας δομικών προϊόντων και έχουν συγκεκριμένα ουσιώδη χαρακτηριστικά που πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13964 και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) καθώς και από το δελτίο δεδομένων ασφαλείας στην ελληνική γλώσσα, σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006 και από τις οδηγίες εγκατάστασης του παραγωγού.

Πρέπει επίσης να πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών Προτύπων και να συνοδεύονται από τις κατά περίπτωση προβλεπόμενες δηλώσεις επιδόσεων του παραγωγού τους, όταν τα Πρότυπα αυτά είναι εναρμονισμένα, όπως τα αναφερόμενα στη συνέχεια:

(1) ΕΛΟΤ ΕΝ 13245-2: Προφίλ από PVC-U και PVC-UE για τελειώματα εσωτερικού και εξωτερικού τοιχώματος και οροφής

(2) ΕΛΟΤ ΕΝ 13950 : Σύνθετα φύλλα γυψοσανίδας με θερμική/ακουστική μόνωση
(3) ΕΛΟΤ ΕΝ 13963: Υλικά αρμών για γυψοσανίδες
(4) ΕΛΟΤ ΕΝ 14195: Μεταλλικά στοιχεία πλαισίων για συστήματα γυψοσανίδων
(5) ΕΛΟΤ ΕΝ 14246: Στοιχεία από γύψο για ψευδοροφές
(6) ΕΛΟΤ ΕΝ 14353: Μεταλλικές γωνίες και ελάσματα για γυψοσανίδες
(7) ΕΛΟΤ ΕΝ 14496: Συγκολλητικά με βάση τον γύψο για σύνθετα ηχομονωτικά πετάσματα και γυψοσανίδες
(8) ΕΛΟΤ ΕΝ 14566: Μηχανικά στερεωτικά για συστήματα γυψοσανίδων
(9) ΕΛΟΤ ΕΝ 15283 Μέρη 1 και 2: Γυψοσανίδες οπλισμένες με ίνες.

4.1.3 Γενικά στοιχεία για τα συστήματα ψευδοροφών και την επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Οι επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών των συστημάτων ψευδοροφής ή των επί μέρους στοιχείων τους που καλύπτονται από τα προαναφερόμενα στα κεφ. 4.1.1 και 4.1.2 εναρμονισμένα πρότυπα πρέπει να, ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων. Επισημαίνονται εν προκειμένω και τα ακόλουθα:

Για το σύστημα ψευδοροφής ή τα επιμέρους στοιχεία που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη και τα ακόλουθα**:**

(1) τα υλικά να έχουν αντοχή στην υγρασία, στη διάβρωση και να μην είναι εύφλεκτα.

(2) εφόσον πρόκειται για ψευδοροφή αποτελούμενη από αφαιρούμενες πλάκες γυψοσανίδων, να είναι εύκολη η αντικατάσταση τους.

(3) να συνδυάζεται με το σύστημα των ελαφρών κινητών χωρισμάτων, εφόσον προβλέπεται από τη Μελέτη του έργου.

(4) να συνδυάζεται με τα στόμια αερισμού - κλιματισμού, με τα φωτιστικά των χώρων και τα υπόλοιπα στοιχεία που ενσωματώνονται σε αυτήν όπως μεγάφωνα, εκτοξευτήρες σβέσης πυρκαγιάς κτλ.

(5) τα στοιχεία να μπορούν να αποσυναρμολογούνται, χωρίς να προκαλούν ζημιές στα παρακείμενα στοιχεία.

(6) το υλικό ηχομόνωσης να μην επηρεάζεται μηχανικά κατά τη αποσυναρμολόγηση, ούτε και τα χαρακτηριστικά απορρόφησης ήχου, ηχομόνωσης και πυροπροστασίας, ακόμα και με επανειλημμένες αποσυναρμολογήσεις και αντικαταστάσεις.

(7) οι ψευδοροφές να είναι επαρκώς δύσκαμπτες κατά την οριζόντια έννοια, ώστε να αντέχουν, χωρίς μεταβολές σχήματος, τις εγκάρσιες δυνάμεις που προέρχονται από τις τοιχοποιίες καθώς και από φορτία κρούσης που δημιουργούνται από τα κλεισίματα των θυρών.

Επειδή στην αγορά διατίθενται συστήματα ψευδοροφών από ποικιλία υλικών με διαφορετικές επιδόσεις αλλά και αισθητική, όπως και διαφορετικά συστήματα στερέωσης ή ανάρτησης, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή, τεχνική πρόταση του συστήματος ή συστημάτων που προτίθεται να εγκαταστήσει, η οποία πρέπει να εναρμονίζεται με τις απαιτήσεις της Αρχιτεκτονικής Μελέτης και να συνοδεύεται από τα ακόλουθα στοιχεία:

(1) Δηλώσεις επιδόσεως (DoP) του παραγωγού για τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος ή το συνολικό σύστημα
(2) Σχέδια λεπτομερειών του συστήματος και εγχειρίδιο εγκατάστασης
(3) Χρωματολόγιο / δειγματολόγιο επιφανειακών τελειωμάτων
(4) Οδηγίες συντήρησης
(5) Δείγματα των προτεινομένων γυψοσανίδων
(6) Δείγματα των βασικών εξαρτημάτων/στοιχείων του σκελετού ανάρτησης/στήριξης.

Παράλληλα ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για στοιχεία εξοπλισμού που έχουν άμεση σχέση με τις ψευδοροφές, όπως φωτιστικά, στόμια αεραγωγών, μεγάφωνα, αισθητήρες, καταιονητήρες κ.τλ., ώστε η εικόνα για τις προτεινόμενες λύσεις να είναι πλήρης.

Το επιλεγόμενο κατά τα ανωτέρω από την Αρμόδια Αρχή σύστημα ή συστήματα είναι αυτά που οφείλει να εγκαταστήσει ο Ανάδοχος στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις. Δεν επιτρέπεται η εκ των υστέρων αλλαγή επί μέρους χαρακτηριστικών χωρίς την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Μετά την επιλογή του συστήματος, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ανεγείρει δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας τουλάχιστον 2,0 m^2 ανά τύπο προβλεπόμενης ψευδοροφής στις θέσεις που θα του υποδειχθούν, προκειμένου αυτά να αποτελέσουν δείγματα αναφοράς για την εκτέλεση και τον έλεγχο αποδοχής/παραλαβής των εργασιών.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

(1) γυψοσανίδες του τύπου που έχει εγκριθεί (χαρακτηριστικά και επιφανειακό τελείωμα)

(2) εγκάρσια και κατά μήκος προφίλ ‘‘Τ’’

(3) συνδέσμους ενίσχυσης και σταθεροποίησης του σκελετού

(4) αναρτήρες με τις αντικραδασμικές συνδέσεις αυτών

(5) μεταλλικά ή πλαστικά βύσματα και προφίλ ακμών.

4.1.4 Απαιτήσεις αντισεισμικής συμπεριφοράς

Επισημαίνεται ιδιαιτέρως η σημασία της σεισμικής συμπεριφοράς των ψευδοροφών ως μη φερόντων στοιχείων, η οποία πρέπει να αντιμετωπιστεί μέσω της Μελέτης και των συναφών κατασκευαστικών απαιτήσεων, όπως κατάλληλες συνδέσεις τους με τα φέροντα στοιχεία (π.χ. στερέωση τους στον σκελετό για την αποφυγή παραμορφώσεων) ή μέτρα στήριξης (προσδιορισμός υλικών).

Σε ψευδοροφές μεγάλου μεγέθους η αντισεισμική προστασία των συστημάτων ξηράς δόμησης επιβάλλει την προσθήκη αντισεισμικών διατάξεων:

(1) για την πρόληψη πιθανής πτώσης τμημάτων αυτών των στοιχείων

(2) για τη βελτίωση των χαρακτηριστικών της φέρουσας ικανότητάς τους

(3) για την ικανοποίηση των συντελεστών ασφαλείας

(4) για την κάλυψη των κριτηρίων συμμόρφωσης της ικανότητάς τους σε φόρτιση

(5) για τη διαμόρφωση λεπτομερειών για να αποφευχθούν επιβλαβείς μετακινήσεις τους από ενδεχόμενη πλευρική μετακίνηση του κτιρίου

(6) για τον έλεγχο των συντελεστών ασφαλείας και των διαθέσιμων αντιστάσεων των κρίσιμων περιοχών των δομικών στοιχείων, ιδίως κατά τη μεταφορά δυνάμεων μεταξύ υφιστάμενων και προστιθέμενων υλικών και στοιχείων (π.χ. διέλευσης Η/Μ).

4.2 Απαιτήσεις για τον σκελετό ανάρτησης της ψευδοροφής

4.2.1 Γενικά

(α) Συστήματα ψευδοροφών

Αξιολογούνται προς επιλογή οι επιδόσεις κάθε συστήματος.

(β) Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Γενικώς ο σκελετός (φορέας ανάρτησης) της αναρτημένης ψευδοροφής πρέπει να είναι διαμορφωμένος με κύριους και δευτερεύοντες οδηγούς, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964 και να φέρει με ασφάλεια όλα τα φορτία (σταθερά, κινητά, σεισμικά) και κάθε διαφορική πίεση, χωρίς υπέρβαση της επιτρεπόμενης αντοχής ή /και του βέλους κάμψεως.

Το μέγιστο βέλος κάμψης πρέπει να περιορίζεται στο 1/360 του ανοίγματος και να μην υπερβαίνει τα 3 mm (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964).

Το μέγεθος των φερόντων στοιχείων (ντίζες ανάρτησης, πρωτεύοντες και δευτερεύοντες οδηγοί ανάρτησης κ.λπ.) καθώς και οι αποστάσεις μεταξύ αυτών πρέπει να είναι τα συνιστώμενα από τον παραγωγό του συστήματος, ανάλογα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε εφαρμογής.

Οι αρμοί των ενώσεων πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να υπάρχει ελευθερία μετατόπισης, χωρίς να προκαλούνται μόνιμες παραμορφώσεις ή μεταβολές στην ένωση.

Οι θέσεις των αρμών διαστολής του φέροντος οργανισμού πρέπει να τηρούνται και στο σύστημα ανάρτησης της ψευδοροφής με ειδικά εξαρτήματα αρμών.

Στις συνδέσεις του σκελετού με την φέρουσα οροφή παρεμβάλλονται οι απαιτούμενοι κατά περίπτωση ταχυσύνδεσμοι , καθώς και αντιανεμικές ή αντικραδασμικές αναρτήσεις.

Οι ψευδοροφές δεν πρέπει να συνδέονται με υφιστάμενα ελαφρά χωρίσματα.

Όταν απαιτούνται ψευδοροφές με καμπύλα τμήματα γυψοσανίδων, πρέπει να προβλέπονται ειδικοί προς τούτο σκελετοί ανάρτησης.

4.2.2 Απαιτήσεις για τους μεταλλικούς φορείς ανάρτησης

(α) Συστήματα ψευδοροφών

Αξιολογούνται προς επιλογή οι επιδόσεις κάθε συστήματος.

(β) Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Ο μεταλλικός σκελετός ανάρτησης μπορεί να είναι διαμορφωμένος με προφίλ από γαλβανισμένη λαμαρίνα κατασκευασμένα κατά περίπτωση σύμφωνα με το Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 14353, ΕΛΟΤ ΕΝ 14195, ΕΛΟΤ ΕΝ

13964, ΕΛΟΤ ΕΝ 13963, ΕΛΟΤ ΕΝ 10346 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10143 αντίστοιχα, καθώς και προφίλ αλουμινίου σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1396.

Περιμετρικά των τοίχων από οπτοπλινθοδομή ή ξηράς δόμησης, τοποθετείται προφίλ οδηγού οροφής-τοίχου με ή χωρίς σκοτία.

Σε περίπτωση απαίτησης πυροπροστασίας:

(1) Η στερέωση του σκελετού, πρέπει να γίνεται με συνδετήρες εγκεκριμένους για το αντίστοιχο δομικό υλικό (π.χ. πείροι, συνδετήρες, ελάσματα κλπ.). Όταν οι ψευδοροφές προβλέπονται πυράντοχες, τότε και ο σκελετός τους πρέπει να υπάγεται στην ίδια κατηγορία πυραντίστασης.

(2) Ο σκελετός (δοκοί - αναρτήσεις) πρέπει να καλύπτονται με ειδικό πυράντοχο χρώμα (διογκούμενο με τη φωτιά). Ειδικά, τα στοιχεία ανάρτησης πρέπει να περιβάλλονται με κοχύλια ορυκτοβάμβακα του προβλεπόμενου από την Μελέτη πάχους.

(3) Το ενδιάμεσο κενό της ψευδοροφής πρέπει να διαμερισματοποιείται με ειδικά πυράντοχα διαφράγματα (κυρίως πάνω από τα εσωτερικά χωρίσματα των χώρων), τα οποία να έχουν τέτοια δομή, ώστε να συμβάλλουν στην αποτροπή εξάπλωσης φωτιάς.

4.2.3 Απαιτήσεις για τους ξύλινους φορείς ανάρτησης

(α) Συστήματα ψευδοροφών

Αξιολογούνται προς επιλογή οι επιδόσεις κάθε συστήματος.

(β) Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Το χρησιμοποιούμενο ξύλο πρέπει να είναι τουλάχιστον ποιότητας S 10 (MS 10), σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1912.

Οι ξύλινοι φορείς ανάρτησης, αποτελούνται συνήθως από κύριους και δευτερεύοντες οδηγούς. Εναλλακτικά μπορεί να είναι και οι δυο της αυτής διατομής και να συνδέονται σταυρωτά κατά 90°.

Οι οδηγοί συνδέονται με την φέρουσα οροφή με χαλύβδινες κυκλικές ράβδους, ξύλινες κάθετες δοκούς, ελάσματα σύνδεσης, χαλύβδινες θήκες, κοχλίες, εκτονούμενα χαλύβδινα βύσματα κ.λπ.

Τα χρησιμοποιούμενα ξύλα πρέπει να είναι:

α) ίσια, χωρίς στρεβλώσεις και χωρίς ρόζους στις ακμές αυτών

β) υγιή, χωρίς σκασίματα, προσβολές εντόμων και μυκήτων

γ) με ρόζους και θύλακες με ρετσίνι, διαμέτρου έως το πολύ 1/4 του πλάτους της πλευράς που υπάρχει ο ρόζος ή ο θύλακας

δ) με ποσοστό υγρασίας έως 20%.

Τα ξύλα πρέπει να εμποτίζονται με συντηρητικό πιστοποιημένης ποιότητας.

4.3 Απαιτήσεις για τις γυψοσανίδες

4.3.1 Συστήματα ψευδοροφών

Αξιολογούνται προς επιλογή οι επιδόσεις κάθε συστήματος.

4.3.2 Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Η επικάλυψη του σκελετού ανάρτησης μπορεί να γίνει με μονή ή διπλή, επίπεδη ή καμπύλη γυψοσανίδα (απλή, άνθυγρη, πυράντοχη ή ανθυγροπυράντοχη, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης).

Η Μελέτη καθορίζει τις απαιτήσεις επιδόσεων των προς ενσωμάτωση υλικών και η επιλογή τους πραγματοποιείται με βάση τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους. Εάν στη Μελέτη δεν καθορίζονται τα χαρακτηριστικά των ενσωματούμενων υλικών που προορίζονται για τη συγκεκριμένη χρήση, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την δική του τεχνική πρόταση, με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλόλητας αυτής για τις συνθήκες του Έργου.

Το υλικό στοκαρίσματος αρμών πρέπει να είναι ειδικό για άνθυγρες και πυράντοχες γυψοσανίδες. Οι αρμοί μεταξύ των γυψοσανίδων καλύπτονται με ειδικού τύπου αρμόστοκο, με πρόσθετη τοποθέτηση γάζας από υαλοπίλημα, η οποία σπατουλάρεται με το υλικό αρμολόγησης (αρμόστοκο), ομοεπίπεδα με την επιφάνεια της γυψοσανίδας,

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντί της γάζας, αρμόστοκοι ειδικής ακρυλικής σύστασης, με πρόσμικτα ενισχυτικά, όπως, υαλοΐνες, τζίβα ή ίνες πολυπροπυλενίου, σύμφωνα με τις τεχνικές οδηγίες του παραγωγού των γυψοσανίδων.

4.4 Απαιτήσεις για τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης/συναρμολόγησης

4.4.1 Συστήματα ψευδοροφών

Αξιολογούνται προς επιλογή οι επιδόσεις κάθε συστήματος.

4.4.2 Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Για τη συναρμολόγηση και στις συνδέσεις του φορέα ανάρτησης χρησιμοποιούνται ελατήρια (για αντικραδασμικές κατασκευές), σπειροειδείς ράβδοι (ντίζες ανάρτησης), αντιανεμικές αναρτήσεις, ελατήρια πείρων (πεταλούδες), αντιανεμικοί πείροι, απλοί πείροι, γωνιές σύνδεσης πρωτευόντων - δευτερευόντων οδηγών (για ομοεπίπεδο φορέα), εκτονούμενα βύσματα, ήλοι κλπ.

Όλα τα παραπάνω εξαρτήματα πρέπει να είναι γαλβανισμένα.

Η επιλογή των υλικών πρέπει να είναι τέτοια, ώστε μεταξύ τους να μην αναπτύσσονται αλληλεπιδράσεις, όπως π.χ. ηλεκτρολυτικά ή γαλβανικά φαινόμενα, κ.λπ. που επιταχύνουν την διάβρωση του χαλύβδινου φορέα και των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης αυτού.

4.5 Ανοχές

Οι κατασκευαστικές ανοχές σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964, πρέπει να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Κατασκευαστικές ανοχές ψευδοροφών

	Απαίτηση	**Απόκλιση (μέγιστο)**
1	οριζοντιότητα τελειωμένων επιφανειών	3 mm με αλφαδιασμένο πήχη 4 m
2	ευθυγράμμιση των ορατών σκελετών	± 0,5 mm από ράμμα
3	ορθογωνισμός πλακών γυψοσανίδας	απόλυτος
4	βέλος κάμψης	1:360
5	βέλος κάμψης με ανάρτηση 30 kg	3 mm
6	διαφορά περασιάς επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού	0,5 mm

4.6 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

4.6.1 Συστήματα ψευδοροφών

Για την εφαρμογή συστήματος ψευδοροφής ισχύουν οι οδηγίες του παραγωγού.

4.6.2 Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Η Αρμόδια Αρχή πριν από οποιαδήποτε εργασία τοποθέτησης του σκελετού ανάρτησης και των φύλλων γυψοσανίδας, πρέπει να έχει ελέγξει την επιπεδότητα, την ορθογωνιότητα και τα άκρα των γυψοσανίδων (να μην είναι κατεστραμμένα), την καθαρότητα των πλευρών (να είναι ξηρές και χωρίς ίχνη υγρασίας) και την ομαλότητα των οριζόντιων επιφανειών σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 4.5.

Ψευδοροφές που αποκλίνουν από τα καθορισμένα στην παράγραφο 4.5 όρια ή δεν συνοδεύονται από τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έγγραφα πρέπει να κρίνονται απορριπτέες και ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τις αποκαταστήσει ή να τις ανακατασκευάσει.

Ο Ανάδοχος πρέπει να ελέγχει κατά τη διάρκεια της κατασκευής την ορθότητα των αποστάσεων της τοποθέτησης των οδηγών, και των αναρτήσεων αυτών (πρέπει να είναι ισοϋψείς και τοποθετημένες σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών του συστήματος που έχει επιλεχθεί σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 της παρούσας) έτσι ώστε η τελική εμφανής επιφάνεια να είναι ορθογωνισμένη, επίπεδη και να μην παρουσιάζει βέλη μεγαλύτερα του επιτρεπτού ή/και ανομοιομορφίες.

Στην περίπτωση που απαιτείται ανάρτηση μεμονωμένων φορτίων από την ψευδοροφή, εφαρμόζονται οι οδηγίες του παραγωγού της γυψοσανίδας (π.χ. τα μικρά φορτία μπορούν γενικά να στερεωθούν σε τυχαίο σημείο της γυψοσανίδας, για λίγο μεγαλύτερα το εξάρτημα πρέπει να βιδώνεται σε κάποιο οδηγό ενώ τα αρκετά μεγαλύτερα πρέπει να αναρτώνται απευθείας από την φέρουσα οροφή). Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται όσα σχετικά προβλέπονται στη Μελέτη.

Για να θεωρηθούν τα κατασκευασθέντα τμήματα της ψευδοροφής ως έτοιμα προς παράδοση στην Αρμόδια Αρχή πρέπει να έχουν προηγηθεί οι ακόλουθες ενέργειες:

(1) Ολοκλήρωση της τοποθέτησης και στερέωσης των γυψοσανίδων

(2) Έλεγχος των ανοιγμάτων τοποθέτησης φωτιστικών, στομίων, θυρίδων επίσκεψης και πάσης φύσεως άλλου εξοπλισμού που εντάσσεται στην ψευδοροφή

(3) Κοπή των ανοιγμάτων και εξομάλυνση (αποχάρτισμα) των άκρων τους με γυαλόχαρτο

(4) Έλεγχος εάν οι κεφαλές των κοχλιών προεξέχουν από την επιφάνεια της γυψοσανίδας, αποκατάσταση ή αντικατάστασή τους και στοκάρισμα ώστε να μην παραμένουν εμφανείς

(5) Στοκάρισμα των αρμών συναρμολόγησης (μαζί με την γάζα τους)

(6) Έλεγχος εάν, τα άκρα των γυψοσανίδων φέρουν γωνιόκρανα και εάν είναι πλήρως στοκαρισμένα και τριμμένα

(7) Έλεγχος εάν οι ξηρές στοκαρισμένες επιφάνειες είναι στο σύνολο τους τριμμένες και έτοιμες προς περαιτέρω επεξεργασία και βαφή.

Καμία εργασία χρωματισμών δεν πρέπει να ξεκινάει εάν δεν έχουν ελεγχθεί οι προς βαφή επιφάνειες από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά προσκομίζονται στο έργο με κατάλληλη συσκευασία και προστατευμένα με πλαστικό περιτύλιγμα (screen foil), σε ποσότητα που να επιτρέπει τη ασφαλή φόρτωση και εκφόρτωσή τους και σημασμένα με αυτοκόλλητες ετικέτες, όπου αναγράφεται:

(1) το όνομα του παραγωγού,

(2) η εμπορική ονομασία του υλικού,

(3) το είδος και η ποσότητα του υλικού,

(4) η ημερομηνία παραγωγής τους και η ημερομηνία λήξης τους (αν υπάρχει),

(5) τα στοιχεία που προβλέπονται από την κείμενη νομοθεσία.

Τα προσκομιζόμενα υλικά πρέπει να ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, ότι πληρούν τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν γίνει αποδεκτά από την Αρμόδια Αρχή προκειμένου να επιτραπεί η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Τα υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η εργασία τοποθέτησης ψευδοροφών πρέπει να ξεκινά εφόσον έχουν τελειώσει οι εργασίες σκυροδεμάτων, επιχρισμάτων, γυψοκατασκευών και χρωματισμών και έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες των κουφωμάτων, ώστε να έχει εξασφαλιστεί ένα απόλυτα στεγνό περιβάλλον, χωρίς υδρατμούς.

Πρέπει επίσης να έχουν ολοκληρωθεί οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που διέρχονται από τον χώρο μεταξύ οροφής και ψευδοροφής συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας των τυχόν δικτύων.

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων) πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί ο χρόνος σκλήρυνσης αυτών.

Γενικά οι ψευδοροφές πρέπει να εγκαθίστανται υπό συνθήκες κατά το δυνατόν πλησιέστερες προς αυτές που αναμένονται στην κανονική χρήση του κτιρίου. Τα υλικά πρέπει να εκτίθενται στις συνθήκες αυτές, με σκοπό την επίτευξη ισορροπίας και την αποφυγή παραμορφώσεων από διαστολές ή συρρικνώσεις μετά την εγκατάσταση.

Οι εργασίες τοποθέτησης ψευδοροφών πρέπει να γίνονται σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 10°C έως 40°C και υπό σχετική υγρασία του χώρου έως 70%. Όταν η κατασκευή ψευδοροφής γίνεται σε χώρους με υψηλά ποσοστά υγρασίας, πρέπει να εφαρμόζονται στους αρμούς κατάλληλες πλαστικές ταινίες, ώστε να αποφεύγεται η διείσδυση της υγρασίας.

Όταν το ποσοστό υγρασίας του χώρου υπό συνθήκες κανονικής χρήσης αναμένεται να υπερβαίνει το 90%, πρέπει να επιλέγονται συστήματα σκελετού με αυξημένη αντιδιαβρωτική προστασία.

Μετά την τοποθέτηση των ψευδοροφών και μέχρι την κανονική του χρήση, το κτίριο πρέπει να θερμαίνεται κατά περιόδους όταν αναμένονται θερμοκρασίες μικρότερες από 12°C.

5.3 Προετοιμασία

Ο χώρος και οι συνθήκες υπό τις οποίες πρόκειται να γίνει η εγκατάσταση της ψευδοροφής πρέπει να ελέγχονται από την Επίβλεψη ως προς την καθαριότητα, την περαίωση άλλων οικοδομικών ή Η/Μ εργασιών, έτσι ώστε οι σχετικές εργασίες να γίνονται σε καθαρό περιβάλλον και να μην διακόπτονται από άλλα συνεργεία.

Επίσης, είναι απαραίτητο να ληφθούν μέτρα προστασίας δαπέδων, κουφωμάτων, επιχρισμάτων, ελαιοχρωματισμών κ.λπ., μέσω πλαστικών ή χάρτινων, μίας χρήσης υλικών, ώστε να αποτραπεί η ρύπανση των εργασιών τελειωμάτων και δομικών στοιχείων, λόγω της εκτέλεσης των εργασιών της παρούσας.

5.4 Εφαρμογή των πλακών οροφής

Η εγκατάσταση του συστήματος της ψευδοροφής απαιτείται να πραγματοποιηθεί από συνεργείο βεβαιωμένης εμπειρίας σύμφωνα με τις οδηγίες και τις υποδείξεις του παραγωγού του και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.4.1 Συστήματα ψευδοροφών

Για την εφαρμογή συστήματος ψευδοροφής ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού.

5.4.2 Επιτόπου κατασκευή ψευδοροφών

Για την επιτόπου κατασκευή ψευδοροφής από γυψοσανίδες ακολουθούνται τα παρακάτω βήματα:

(1) Χάραξη του ίχνους της οροφής στην περιμετρική τοιχοποιία με laser ή με αλφαδολάστιχο, και των σημείων ανάρτησης στην οροφή. Σημαδεύεται στην οροφή η θέση της ψευδοροφής για να διαμορφωθεί ένα αρχικό πλέγμα τυποποιημένων γωνιακών διατομών αναρτημένων από την οροφή ή προσαρμοσμένων στους πλευρικούς τοίχους.

(2) Στερέωση των αντικραδασμικών αναρτήσεων (ταχείας ανάρτησης ή αντιανεμικής), στη δομική οροφή με ειδικά βύσματα και στη συνέχεια εφαρμογή του μεταλλικού σκελετού και των εγκάρσιων και διαμήκων οδηγών στήριξης και έλεγχος επιπεδότητας αυτών με αλφάδι ή laser. Η δημιουργούμενη από το αρχικό πλέγμα επιφάνεια πρέπει να αλφαδιαστεί και να ελεγχθεί ως προς την ευθυγράμμιση της, με ανοχή 3 mm στα 4,0 m

(3) Τοποθέτηση των περιμετρικών οδηγών στην τοιχοποιία.

(4) Συναρμολόγηση και σύνδεση των διαφόρων χωνευτών στοιχείων ηλεκτρολογικών μηχανολογικών εγκαταστάσεων.

(5) Εφαρμογή των πλακών οροφής.

(6) Εφαρμογή των απαιτούμενων μονωτικών και σφραγιστικών υλικών.

Εάν προβλέπεται η εκτέλεση εργασιών επάνω από την ψευδοροφή μετά την εγκατάστασή της, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την εξασφάλιση πρόσβασης για να αποφευχθεί η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος της ψευδοροφής.

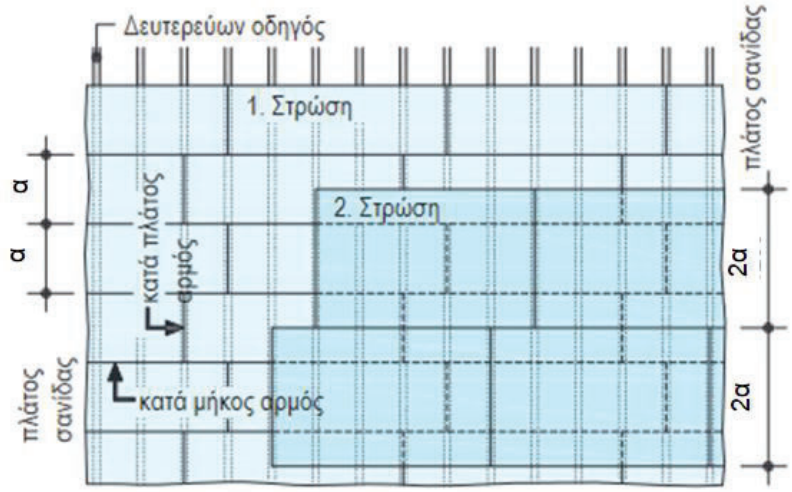
Σε περίπτωση όπου έχουν παραληφθεί οι οικοδομικές ή ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες και κρίνεται αναγκαία η εκ των υστέρων συμπλήρωση τους ή η αποκατάσταση δυσλειτουργιών, η τυχόν απαιτούμενη αποξήλωση τμημάτων της τοποθετημένης ψευδοροφής και η αποκατάστασή τους πρέπει να γίνεται με μέριμνα του Αναδόχου.

Η χάραξη και ρύθμιση του ύψους της ψευδοροφής, γίνεται περιμετρικά στους τοίχους του χώρου εφαρμογής με laser ή αλφαδολάστιχο και χρωστικό νήμα (ράμμα). Η ανάρτηση των κυρίων οδηγών γίνεται με αναρτήρες ταχείας ανάρτησης ή αντιανεμικές.

Η στερέωση των αναρτήσεων σε στοιχεία από οπλισμένο σκυρόδεμα γίνεται με εκτονούμενο καρφί οροφής.

Οι δευτερεύοντες οδηγοί πρέπει να τοποθετούνται ανάμεσα στους κύριους οδηγούς και να συνδέονται στο ίδιο επίπεδο σταυρωτά με συνδετήρες. Στη συμβολή της ψευδοροφής με τα κατακόρυφα στοιχεία, τοποθετείται ο περιμετρικός οδηγός διατομής ή αντίστοιχο περιμετρικό προφίλ με διαμορφωμένη σκοτία προς το κάθετο στοιχείο. Οι γυψοσανίδες βιδώνονται προοδευτικά στον αλφαδιασμένο σκελετό, από το ένα άκρο προς το άλλο, ώστε να μην παραμορφώνονται.

Σε περίπτωση δεύτερης στρώσης γυψοσανίδας, κάθε στρώση στερεώνεται αυτόνομα με μετατιθέμενους αρμούς. Οι γυψοσανίδες βιδώνονται κάθετα στους δευτερεύοντες οδηγούς (βλ. Σχήμα 3).



Σχήμα 3 - Τυπική διάταξη σκελετού ανάρτησης ψευδοροφής

Οι βίδες πρέπει να διαπερνούν τη γυψοσανίδα κάθετα και να εισχωρούν στους οδηγούς κατά τουλάχιστον 10 mm και οι κεφαλές τους να βυθίζονται κατά 1 mm από την επιφάνεια της γυψοσανίδας με κατάλληλη ρύθμιση του δραπανοκατσάβιδου, ώστε να μπορούν να στοκάρονται, χωρίς όμως να σχίζεται το χαρτόνι της.

Παραμορφωμένες ή λάθος τοποθετημένες βίδες πρέπει να απομακρύνονται και να αντικαθίστανται με καινούργιες σε απόσταση 5 cm από την προηγούμενη θέση.

Οι γυψοσανίδες μετά το τέλος της στερέωσης πρέπει να εφάπτονται σφιχτά στον δευτερεύοντα οδηγό και να υπάρχει πρόβλεψη για τη διαμόρφωση των απαιτούμενων ανοιγμάτων για την ενσωμάτωση στην ψευδοροφή φωτιστικών σωμάτων, στομίων κλιματισμού κ.λπ.

Η τοποθέτηση των γυψοσανίδων στον σκελετό πρέπει να γίνεται όταν δεν αναμένονται πλέον συστολές ή διαστολές αυτών λόγω μεταβολών της σχετικής υγρασίας ή θερμοκρασίας στο χώρο τοποθέτησης.

Η θερμοκρασία του χώρου κατά την διάρκεια της αρμολόγησης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 10 °C και όχι μεγαλύτερη των 40 °C και να διατηρείται σταθερή δύο μέρες πριν και δύο μέρες μετά την εκτέλεση της εργασίας.

Το τελείωμα κατασκευής της ψευδοροφής περιλαμβάνει:

(1) την ενίσχυση των ελευθέρων ακμών με μεταλλικά γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα (γωνιόκρανα), ειδικά γαλβανισμένα μεταλλικά περιθώρια για τις απολήξεις της ψευδοροφής στους περιμετρικούς τοίχους ή τις ενώσεις με άλλου τύπου ψευδοροφές ή για την διαμόρφωση ενδιάμεσων σκοτιών,

(2) την αρμολόγηση και η επεξεργασία της τελικής επιφανείας (στοκάρισμα αρμών και κεφαλών βιδών)

(3) το σπατουλάρισμα των γραμμικών αρμών επαφής μεταξύ άκρου γυψοσανίδας και των δομικών στοιχείων μέσω κατάλληλου υλικού αρμολογήματος και φινιρίσματος όπως γάζες, αρμόστοκοι, μαστίχες σφράγισης κ.λπ., σύμφωνα και με τις προδιαγραφές του προμηθευτή του συστήματος,

(4) τη χάραξη και διάνοιξη οπών για την τοποθέτηση διαφόρων στοιχείων της Η/Μ εγκατάστασης όπως φωτιστικών σωμάτων, στομίων κλιματισμού κλπ., και τις επιπλέον στηρίξεις που τυχόν απαιτηθούν λόγω του Η/Μ εξοπλισμού και σχετικών αρχιτεκτονικών διαμορφώσεων.

Οι γυψοσανίδες πριν από την αρμολόγηση πρέπει να ελέγχονται, ώστε να είναι σταθερά βιδωμένες και να μην εξέχουν οι κεφαλές των βιδών. Οι αρμοί πρέπει να ξεσκονίζονται και τυχόν εκδορές, μικρές τρύπες και ρωγμές να επιδιορθώνονται με ειδικό υλικό επιδιόρθωσης για άνθυγρες ή πυράντοχες γυψοσανίδες.

Για το στοκάρισμα των αρμών πρέπει να χρησιμοποιείται υλικό στοκαρίσματος, ειδικό για άνθυγρες γυψοσανίδες και απλή ταινία αρμού, ενώ για τις πυράντοχες να χρησιμοποιείται και υαλοταινία αρμού.

Στα κομμένα άκρα των γυψοσανίδων, ανεξάρτητα από τον τύπο του υλικού αρμολόγησης, πρέπει να τοποθετείται ταινία αρμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Τα κατά το πλάτος κομμένα άκρα των γυψοσανίδων πρέπει να πλανίζονται πριν από το στοκάρισμα υπό γωνία 45° κατά το 1/3 του πάχους της γυψοσανίδας και η ακμή του κομμένου χαρτιού από την εμφανή πλευρά να γυαλοχαρτίζεται.

Η τελική επιφάνεια της ψευδοροφής πρέπει να σπατουλάρεται με υλικό φινιρίσματος που συνιστά ο παραγωγός, να τρίβεται ελαφρά με τριβίδι και να ξεσκονίζεται, ώστε να είναι έτοιμη για τις προβλεπόμενες στη Μελέτη εργασίες χρωματισμού.

Όταν το μήκος της ψευδοροφής είναι μεγαλύτερο των 15 m, πρέπει να προβλέπονται αρμοί διαστολής στις αντίστοιχες περιοχές του φέροντος οργανισμού.

Για τη διαμόρφωση μετώπων, εσοχών κ.λπ. πρέπει να ακολουθείται ο ίδιος τρόπος κατασκευής με τα οριζόντια τμήματα, με κατάλληλη διαμόρφωση του σκελετού.

Η τοποθέτηση των γυψοσανίδων επί του σκελετού ανάρτησης, δηλαδή το κλείσιμο της ψευδοροφής, πρέπει να γίνεται αφού έχουν ολοκληρωθεί και ελεγχθεί, με ιδιαίτερη επιμέλεια οι κάτωθι ενδεικτικά αναφερόμενες εργασίες, εφ' όσον αυτές προβλέπονται στη Μελέτη του έργου:

(1) οι ηλεκτρολογικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις, όπως, Fan Coil Units, σχάρες, καλωδιώσεις, κανάλια κλιματισμού και εξαερισμού, αποχετευτικά δίκτυα, δίκτυα ύδρευσης, δίκτυα πυρόσβεσης και πυρανίχνευσης, μεγαφωνικές εγκαταστάσεις κλπ.

(2) οι πυροφραγμοί στην περίπτωση πυροδιαμερισμάτων ,

(3) οι χρωματισμοί προστασίας μεταλλικών κατασκευών από οξείδωση,

(4) οι χρωματισμοί με χρώματα πυροπροστασίας σε μεταλλικά στοιχεία,

(5) οι χρωματισμοί σε δομικά στοιχεία,

(6) στατικές ενισχύσεις με ανθρακοελάσματα, ανθρακονήματα ή εποξειδικές επαλείψεις σε φέροντα δομικά στοιχεία,

(7) οι εργασίες θερμομόνωσης,

(8) οι εργασίες στεγάνωσης,

(9) το κλείσιμο οπών ή βοηθητικών ανοιγμάτων σε πλάκες ορόφων ή σε τοιχοδομές.

Με το πέρας των εργασιών κατασκευής των ψευδοροφών από γυψοσανίδα, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, πρέπει να αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, να απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, να καθαρίζονται τα πατώματα από τα κονιάματα, να αποκομίζονται τα άχρηστα προς απόρριψη υλικά και να παραδίδονται οι χώροι καθαροί ελεύθεροι από πάσης φύσεως ρύπους, για την εκκίνηση των εργασιών που ακολουθούν, ως προβλέπεται από το χρονοδιάγραμμα του έργου.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Οι εγκατεστημένες ψευδοροφές πρέπει να επιθεωρούνται οπτικά προκειμένου να διαπιστωθεί ότι:

(1) τα εμφανή στοιχεία τους δεν έχουν εκδορές, κηλίδες ή άλλα ελαττώματα (ως αναφέρθηκαν) και ότι συμμορφώνονται προς το δείγμα αναφοράς που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

(2) η εργασία έχει εκτελεσθεί σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

(3) οι ανοχές της τοποθέτησης είναι σε συμφωνία με τις οδηγίες του παραγωγού και τους όρους της παρούσας.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα ψευδοροφής, με βάση τα χαρακτηριστικά των γυψοσανίδων (πάχος, τύπος) και την μορφή της επιφάνειας (επίπεδη, καμπύλη), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες δεν αφαιρούνται οι οπές που διαμορφώνονται για την τοποθέτηση των φωτιστικών, των στομίων κ.λπ. ή για τη διέλευση των σωληνώσεων και των άλλων εγκαταστάσεων.

Ο σκελετός ανάρτησης της ψευδοροφής, είτε επιμετράται ιδιαιτέρως κατά βάρος (σε kg) με βάση αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με τους πίνακες βαρών του παραγωγού ή εναλλακτικά με βάση την επιφάνεια της ψευδοροφής, είτε θεωρείται ανηγμένος στην ως άνω επιμετρούμενη επιφάνεια της ψευδοροφής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεων υλικών επί τόπου του έργου.

(2) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, των μέσων και αναλώσιμων υλικών για την πλήρη εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(3) Η περισυλλογή και αποκομιδή τυχόν πλεοναζόντων υλικών και υλικών συσκευασίας και ο πλήρης καθαρισμός του χώρου εκτέλεσης των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι πηγές κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού των υλικών και των εργαλείων απαιτείται να γίνεται μόνον από έμπειρους τεχνίτες, υπό την επίβλεψη εργοδηγού.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων επεξεργασίας ξύλου. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από ξυλουργικά μηχανήματα. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

Α.3 Μέτρα προστασίας περιβάλλοντος

Σε τακτά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας ξύλου και προϊόντων του και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες, τα βερνίκια και τα χρώματα.

Τα συλλεγόμενα ρινίσματα, πριονίδια, κομμάτια ξύλου, άδεια κουτιά κλπ. απορρίμματα θα συγκεντρώνονται και θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σάκους. Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων αυτών για την αποφυγή διασκορπισμού τους από τον αέρα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10456, *Building materials and products - Hygrothermal properties -Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values -- Δομικά υλικά και προϊόντα - Υγροθερμικές ιδιότητες - Πινακοποιημένες τιμές σχεδιασμού και διαδικασίες προσδιορισμού δηλωμένων θερμικών τιμών και τιμών σχεδιασμού*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 14566, *Mechanical fasteners for gypsum plasteboard systems - Definitions, requirements, and test methods -- Μηχανικά στερεωτικά για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[4] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[5] Π.Δ. 41/2018, *"Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων", (Αρ. Φύλλου 80, Α΄ τεύχος)*

[6] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[7] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[9] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[10] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[11] ΤΟΤΕΕ 2451/86 Τεχνική Οδηγία, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό, Δ’ Έκδοση.*

2022-07-22 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αναρτημένες ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές

Sound absorbing suspended ceilings

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-10-02 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Κατασκευαστικές απαιτήσεις ψευδοροφών με ηχοαπορροφητικές πλάκες

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις ψευδοροφές διατρήτων ορυκτών πλακών και γυψοσανίδων

4.4 Ειδικότερες απαιτήσεις για ψευδοροφές από μεταλλικά διάτρητα πλακίδια ή λωρίδες

4.5 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις ψευδοροφές με διάτρητες ηχοαπορροφητικές γυψοσανίδες

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

5.3 Προετοιμασία τοποθέτησης αναρτημένης ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής

5.4 Τοποθέτηση αναρτημένης ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αναρτημένες ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή ψευδοροφών εσωτερικών χώρων, αναρτημενων από φέρουσες οροφές (από σκυρόδεμα, ξύλο ή μέταλλο), με σκελετό ανάρτησης από ξύλο ή μέταλλο επί του οποίου προσαρμόζονται διάτρητα ηχοαπορροφητικά μεταλλικά φύλλα, πλακίδια ή πλάκες ορυκτών ινών ή διάτρητες γυψοσανίδες.

Οι διαστάσεις, οι μορφές και τα ηχοαπορροφητικά και λοιπά χαρακτηριστικά των ηχοαπαορροφητικών ψευδοροφών καθορίζονται στη Μελέτη του Έργου.

Οι ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές μπορεί να είναι είτε συστήματα στοιχείων ψευδοροφών (σκελετού, εξαρτημάτων ανάρτησης, ηχοαπορροφητικών στοιχείων κ.λπ.) που συναρμολογούνται και προσαρμόζονται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους, ή επί τόπου κατασκευές σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Οι αναρτημένες ψευδοροφές ειδικών απαιτήσεων, όπως εξωτερικών χώρων, σηράγγων, βιομηχανικών εγκαταστάσεων, ανθυγρού τύπου, πυράντοχες ή υποκείμενες σε κινητά φορτία εκφεύγουν του αντικειμένου της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και δεν συμπεριλαμβάνονται στην παρούσα οι ξύλινες ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ISO 354	*Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room -- Ακουστική - Μέτρηση ηχοαπορρόφησης σε αίθουσα αντήχησης*
ΕΛΟΤ EN 573-1	*Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 1: Numerical designation system -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύνθεση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 1: Σύστημα αριθμητικού χαρακτηρισμού*
ΕΛΟΤ EN 573-2	*Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 2: Chemical symbol based designation system -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύνθεση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 2: Συστήματα χαρακτηρισμού βάσει χημικών συμβόλων*
ΕΛΟΤ EN 573-3	*Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 3: Chemical composition and form of products -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύνθεση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 3: Χημική σύσταση και μορφή προϊόντων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 573-5	*Aluminium and aluminium alloys - Chemical composition and form of wrought products - Part 5: Codification of standardized wrought products -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Χημική σύσταση και μορφή των κατεργασμένων προϊόντων - Μέρος 5: Κωδικοποίηση των τυποποιημένων κατεργασμένων προϊόντων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1396	*Aluminium and aluminium alloys - Coil coated sheet and strip for general applications - Specifications -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου - Επενδεδυμένα ελάσματα και ταινίες σε ρόλλους για γενικές εφαρμογές - Προδιαγραφές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10346	*Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions -- Επικαλυμμένα χαλύβδινα πλατέα προϊόντα, συνεχούς εμβάπτισης εν θερμώ για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13162	*Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products - Specification -- Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13245-2	*Plastics - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) profiles for building applications - Part 2: PVC-U profiles and PVC-UE profiles for internal and external wall and ceiling finishes -- Πλαστικά - Προφίλ από μη πλαστικοποιημένο πολύ(βινυλοχλωρίδιο) (PVC-U) για κτιριακές εφαρμογές - Μέρος 2: Προφίλ από PVC-U και PVC-UE για τελειώματα εσωτερικού και εξωτερικού τοιχώματος και οροφής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13950	*Gypsum board thermal/acoustic insulation composite panels - Definitions, requirements and test methods -- Σύνθετα φύλλα γυψοσανίδας με θερμική/ακουστική μόνωση - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13964	*Suspended ceilings - Requirements and test methods -- Ψευδοροφές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14353	*Metal beads and feature profiles for use with gypsum plasterboards - Definitions, requirements, and test methods -- Μεταλλικές γωνίες και ελάσματα για γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14496	*Gypsum based adhesives for thermal/acoustic insulation composite panels and gypsum boards - Definitions, requirements and test methods -- Συγκολλητικά με βάση τον γύψο για σύνθετα ηχομονωτικά πετάσματα και γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10140-4	*Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 4: Measurement procedures and requirements -- Ακουστική - Εργαστηριακή μέτρηση της ηχομόνωσης των κτιριακών στοιχείων - Μέρος 4: Διαδικασίες μέτρησης και απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11654	*Acoustics - Sound absorbers for use in buildings - Rating of sound absorption -- Ακουστική - Ηχοαπορροφητές για χρήση μέσα σε κτίρια - Κατάταξη της ηχοαπορρόφησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13162	*Thermal insulation products for buildings - Factory made mineral wool (MW) products - Specification -- Θερμομονωτικά προϊόντα κτιρίων - Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή*

ΕΛΟΤ EN 14190	*Gypsum board products from reprocessing - Definitions, requirements and test methods -- Προϊόντα γυψοσανίδων από επανεπεξεργασία - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14195	*Metal framing components for gypsum board systems - Definitions, requirements and test methods -- Μεταλλικά στοιχεία πλαισίων για συστήματα γυψοσανίδων - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN 14246	*Gypsum elements for suspended ceilings - Definitions, requirements and test methods -- Στοιχεία από γύψο για ψευδοροφές - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί

3.1 Ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές

Ως ηχοαπορρόφηση ορίζεται η μετατροπή της ηχητικής ενέργειας σε θερμική κατά την πρόσπτωση των ηχητικών κυμάτων στις επιφάνειες του χώρου εντός του οποίου παράγονται.

Η ηχοαπορρόφηση είναι καθοριστική της ακουστικής ενός χώρου και από αυτήν εξαρτάται εάν δίδεται η εντύπωση “κενού χώρου" ή πόσο δυνατά γίνεται αντιληπτή η πηγή του θορύβου. Πρόκειται για τη μείωση της ηχητικής ενέργειας εντός του χώρου που προκαλείται από τις ενεργειακές απώλειες των ηχητικών κυμάτων.

Οι ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές, ανάλογα με το εφαρμοζόμενο απορροφητικό μέσο (ταξινόμηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 11654) και τον σχεδιασμό τους, συμβάλλουν στην ακουστική άνεση ενός χώρου.

Η ικανότητα ενός υλικού να απορροφά τα ηχητικά κύματα εξαρτάται από τη σύνθεσή του. Ένα πορώδες, κυψελωτό, ή διάτρητο υλικό απορροφά συνήθως τον ήχο ικανοποιητικά.

Στις κατασκευές αυτές δεν περιλαμβάνονται οι οποιεσδήποτε άλλες κατασκευές ανάρτησης στοιχείων εγκαταστάσεων στο χώρο μεταξύ φέρουσας πλάκας και ψευδοροφής ή κάτω από τις ψευδοροφές.

Οι ψευδοροφές νοούνται τελειωμένες με όλα τα εξαρτήματά τους και με ενσωματωμένα τα φωτιστικά σώματα, στόμια, θυρίδες επίσκεψης κλπ.

3.2 Ηχητική απόσβεση a_w

Η ποιότητα ηχητικής απορρόφησης ενός υλικού εκφράζεται με το συντελεστή απορρόφησης a_w, (συντελεστής ηχητικής απόσβεσης), ο οποίος ποικίλει από 0 έως 1,0 για πλήρη απορρόφηση. Οι πληροφορίες ηχητικής απορρόφησης του προϊόντος προκύπτουν από μετρήσεις σε θάλαμο αντήχησης, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 11654. Ανάλογα με τις ακουστικές απαιτήσεις ενός χώρου, όπως αυτές ορίζονται στην Ακουστική Μελέτη του έργου, γίνεται η επιλογή του κατάλληλου υλικού και τύπου της ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής του έργου.

Η οροφή, όπως και όλα τα εξαρτήματα που μεσολαβούν μεταξύ δύο παρακείμενων χώρων, επηρεάζουν την μετάδοση του ήχου καθιστώντας απαραίτητη την επιλογή υλικού οροφής που διαθέτει τις υψηλότερες δυνατές ιδιότητες ηχητικής απόσβεσης.

3.3 Συχνότητα και μήκος κύματος ήχου

Η ηχητική συχνότητα (pitch = τονικό ύψος), μετρούμενη σε Hz (Hertz) είναι ο αριθμός των δονήσεων μιας μάζας αέρα ανά δευτερόλεπτο. Το εύρος ακοής του ανθρώπινου αυτιού, είναι από 16 έως 20.000 Hz. Το εύρος συχνοτήτων της ομιλίας είναι περίπου από100 έως 10.000 Hz.

3.4 Επίπεδο ηχητικής πίεσης Lp – Decibel, dB

Το χαρακτηριστικό μέγεθος για τη διάδοση του ήχου σε εξωτερικούς χώρους και σε κτίρια είναι η στάθμη ηχητικής πίεσης Lp, η οποία μετράται σε ντεσιμπέλ (dB) και περιγράφει την τοπική ένταση ενός ηχητικού πεδίου. Η στάθμη ηχητικής πίεσης είναι μια λογαριθμική τιμή αναφοράς. Ένα επίπεδο ηχητικής πίεσης 20dB περιγράφει έναν πολύ χαμηλό ήχο. Το επίπεδο ηχητικής πίεσης 120 dB, αντιστοιχεί στο όριο πόνου στο ανθρώπινο αυτί. Η τακτική έκθεση σε επίπεδα ηχητικής πίεσης άνω των 80 dB μπορεί να οδηγήσει σε βλάβη της ακοής.

3.5 Σταθμισμένη ένταση του ήχου - dB(A)

Το dB(A) είναι ένα μονότιμο μέγεθος που αποτιμά τη στάθμη έντασης του ήχου, ενώ ταυτόχρονα λαμβάνει υπ’ όψιν την ποικίλη ευαισθησία του οργάνου της ακοής στις διαφορετικές περιοχές του φάσματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά της ψευδοροφής πρέπει να είναι τα καθοριζόμενα στην Ακουστική και την Αρχιτεκτονική Μελέτη του Έργου.

Ο σκελετός ανάρτησης επί του οποίου προσαρμόζονται τα ηχοαπορροφητικά στοιχεία μπορεί να είναι εμφανής (να διακρίνονται τα στοιχεία του) ή να καλύπτεται εν όλω ή εν μέρει από τα στοιχεία αυτά (επιλογές αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης).

Γενικώς οι ηχοαπορροφητικές ψευδοροφές μπορεί να είναι πλήρη συστήματα βιομηχανικής παραγωγής με συγκεκριμένα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στην Μελέτη ή επί τόπου κατασκευές που συντίθενται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Στην πρώτη περίπτωση πρόκειται για προϊόντα με συγκεκριμένα ουσιώδη χαρακτηριστικά που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13964 και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) καθώς και από το δελτίο δεδομένων ασφαλείας στην ελληνική γλώσσα, σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006 και από τις οδηγίες εγκατάστασης του παραγωγού.

Στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων περιλαμβάνονται οι επιδόσεις των ακόλουθων ουσιωδών χαρακτηριστικών, του Παραρτήματος ΖΑ του ανωτέρω προτύπου:

1) Αντίδραση στη φωτιά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1, τόσο των πετασμάτων (π.χ. κλάσης B-s1,d0), όσο και του σκελετού ανάρτησης (κλάσης A1 όταν είναι μεταλλικός)
2) Πυραντίσταση
3) Περιέκτικότητα σε αμίαντο - μη έκλυση
4) Έκλυση λοιπών επιβλαβών ουσιών (π.χ. Ουσία Χ - μη έκλυση)
5) Ιδιότητες θρυμματισμού
6) Αντοχή σε κρούση
7) Εφελκυστική αντοχή (αναφορά της κλάσης, π.χ. Β / άνευ φορτίου)
8) Φέρουσα ικανότητα (σύμφωνα με το συνημμένο δελτίο τεχνικών δεδομένων)
9) Ανοχές διαστάσεων (σύμφωνα με το συνημμένο δελτίο τεχνικών δεδομένων)
10) Αντοχή κατά την τοποθέτηση (π.χ. επιτυχής έλεγχος - PASSED)
11) Ηλεκτρική ασφάλεια
12) Μόνωση άμεσου αερόφερτου θορύβου
13) Ηχοαπορρόφηση α_w

14) Θερμική αγωγιμότητα
15) Ευπάθεια ανάπτυξης επιβλαβών μικροοργανισμών: (α) Λόγω υγρασίας, (β) μέσω του υλικού θερμομόνωσης
16) Ανθεκτικότητα

Στην δεύτερη περίπτωση πρόκειται για επί τόπου σύνθεση σκελετού, αναρτήρες και ηχοαπορροφητικά στοιχεία (όπως πλάκες ορυκτών ινών, μεταλλικές πλάκες ή μεταλλικές λωρίδες, διάτρητες ηχοαπορροφητικές γυψοσανίδες, πλάκες από ανακυκλωμένο κυψελωτό γυαλί κλπ.) με τις προβλεπόμενες στη Μελέτη απαιτήσεις (φέρουσα ικανότητα, πυραντίσταση, θερμομόνωση, ηχοαπορρόφηση κλπ. χαρακτηριστικά).

Υπάρχουν πολλές δυνατότητες σύνθεσης μιας ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής:

(α) Με ενσωμάτωση μεμονωμένων ή επιμέρους στοιχείων συστημάτων ψευδοροφών που καλύπτονται από το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964, όπως το σύστημα σκελετού ανάρτησης, σύστημα μεμβράνης επικάλυψης κ.λπ.

(β) Με επί τόπου διαμόρφωση του σκελετού με διατομές ξυλείας ή γαλβανισμένες μεταλλικές διατομές, ντίζες ανάρτησης κ.λπ.

(γ) Με διάτρητα ηχοαπορροφητικά στοιχεία από διάφορα υλικά, θερμομονωμένα ή μη, με ή χωρίς ειδικές απαιτήσεις αντίδρασης στην φωτιά, την υγρασία κ.λπ., σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις της Μελέτης

Ανάλογα με τον τύπο των ενσωματούμενων υλικών, αυτά πρέπει να πληρούν κατ' αντιστοιχία τις απαιτήσεις των παρακάτω αναφερόμενων Προτύπων, να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014), δελτίο δεδομένων ασφαλείας και οδηγίες εγκατάστασης, χρήσης, συναρμολόγησης κλπ, όπου αυτά απαιτούνται:

1) ΕΛΟΤ ΕΝ 13162: Βιομηχανικά παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή
2) ΕΛΟΤ ΕΝ 13245-2: Προφίλ από PVC-U και PVC-UE για τελειώματα εσωτερικού και εξωτερικού τοιχώματος και οροφής
3) ΕΛΟΤ ΕΝ 13950 : Σύνθετα φύλλα γυψοσανίδας με θερμική/ακουστική μόνωση
4) ΕΛΟΤ ΕΝ 14190 : Προϊόντα γυψοσανίδων από επανεπεξεργασία - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής
5) ΕΛΟΤ ΕΝ 14195: Μεταλλικά στοιχεία πλαισίων για συστήματα γυψοσανίδων
6) ΕΛΟΤ ΕΝ 14246: Στοιχεία από γύψο για ψευδοροφές
7) ΕΛΟΤ ΕΝ 14353: Μεταλλικές γωνίες και ελάσματα για γυψοσανίδες
8) ΕΛΟΤ ΕΝ 14496 :Συγκολλητικά με βάση τον γύψο για σύνθετα ηχομονωτικά πετάσματα και γυψοσανίδες - Ορισμοί, απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής

Ο τύπος και οι επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών των συστημάτων ψευδοροφής, ή των επί μέρους στοιχείων τους που καλύπτονται από εναρμονισμένα πρότυπα πρέπει να, ακολουθούν τις απαιτήσεις της Ακουστικής και Αρχιτεκτονικής Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων.

Επισημαίνονται εν προκειμένω και τα ακόλουθα:

Η ηχοαπορρόφηση, δηλαδή η ικανότητα του υλικού να απορροφά τον ήχο, χαρακτηρίζεται από το συντελεστή απορρόφησης ήχου $\mathbf{a_w}$ του υλικού και βάσει αυτής τα απορροφητικά μέσα κατατάσσονται σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 11654 ως εξής:

Πίνακας 1 - Κατάταξη ηχοαπορροφητικών μέσων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 11654

Κατηγορία ηχητικού απορροφητικού μέσου κατά ΕΛΟΤ EN ISO 11654	Τιμή a_w	Κατάταξη απορροφητικού μέσου
A	0,90; 0,95; 1,00	Εξαιρετικής απορρόφησης
B	0,80; 0,85	Εξαιρετικής απορρόφησης
C	0,60; 0,65; 0,70; 0,75	Υψηλής απορρόφησης
D	0,30; 0,35; 0,40; 0,45; 0,50; 0,55	Υψηλής απορρόφησης
E	0,15; 0,20; 0,25	Ελάχιστης απορρόφησης
Εκτός κατηγορίας	0,05; 0,10	Ανακλαστικό

Λόγω του ότι στην αγορά διατίθενται συστήματα ηχοαπορροφητικών ψευδοροφών από ποικιλία υλικών με διαφορετικές ακουστικές επιδόσεις αλλά και αισθητική, όπως και διαφορετικά συστήματα στερέωσης ή ανάρτησης, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή, τεχνική πρόταση του συστήματος ή συστημάτων που προτίθεται να εγκαταστήσει, η οποία πρέπει να εναρμονίζεται με τις απαιτήσεις της Ακουστικής και Αρχιτεκτονικής Μελέτης και να συνοδεύεται από τα ακόλουθα στοιχεία:

i. Δηλώσεις επιδόσεων (DoP) του παραγωγού για τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος ή το συνολικό σύστημα ψευδοροφής
ii. Σχέδια λεπτομερειών του συστήματος και εγχειρίδιο συναρμολόγησης και εγκατάστασης
iii. Χρωματολόγιο / δειγματολόγιο επιφανειακών τελειωμάτων
iv. Οδηγίες καθαρισμού και συντήρησης
v. Δείγμα του προτεινόμενου ηχοαπορροφητικού υλικού
vi. Δείγματα των βασικών εξαρτημάτων/στοιχείων του σκελετού ανάρτησης/στήριξης.

Το επιλεγμένο από την Αρμόδια Αρχή σύστημα αναρτημένης ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής, είναι αυτό που εγκαθίσταται από τον Ανάδοχο, στις προβλεπόμενες θέσεις, βάσει της Μελέτης του Έργου. Δεν επιτρέπεται η εκ των υστέρων αλλαγή επί μέρους χαρακτηριστικών χωρίς την σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής.

Μετά την επιλογή του συστήματος, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να ανεγείρει δοκιμαστικό τμήμα επιφανείας τουλάχιστον 2,0 m^2 στην θέση που θα του υποδειχθεί, προκειμένου αυτό να αποτελέσει δείγμα αναφοράς για την εκτέλεση και τον έλεγχο αποδοχής/παραλαβής των εργασιών.

Το δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να συμπεριλαμβάνει:

1) ηχοαπορροφητικές πλάκες του τύπου που έχει εγκριθεί (χαρακτηριστικά και επιφανειακό τελείωμα)
2) εγκάρσια και κατά μήκος προφίλ ‘‘Τ’’
3) συνδέσμους ενίσχυσης και σταθεροποίησης του σκελετού
4) αναρτήρες με τις αντικραδασμικές συνδέσεις αυτών
5) μεταλλικά ή πλαστικά βύσματα και προφίλ ακμών.

4.2 Κατασκευαστικές απαιτήσεις ψευδοροφών με ηχοαπορροφητικές πλάκες

4.2.1 Ηχοαπορροφητικά στοιχεία

Οι αναρτημένες ψευδοροφές με ηχοαπορροφητικές πλάκες πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1) οι ηχοαπορροφητικές πλάκες να είναι εύκολα αφαιρούμενες, χωρίς να δημιουργούνται βλάβες στις γειτνιάζουσες κατασκευές, ώστε ο χώρος μεταξύ ψευδοροφής και φέρουσας οροφής να είναι εύκολα προσβάσιμος,
2) να έχουν την ηχοαπορροφητική ικανότητα που προβλέπεται στην Ακουστική Μελέτη του έργου,

3) να συνδυάζονται με τα στόμια αερισμού - κλιματισμού, με τα φωτιστικά των χώρων και τα υπόλοιπα στοιχεία που ενσωματώνονται σε αυτές, όπως μεγάφωνα, καταιονιτήρες φωτιάς, στόμια κλιματισμού κλπ.

4) να είναι επαρκώς δύσκαμπτες κατά την οριζόντια έννοια, ώστε να αντέχουν, χωρίς μεταβολές σχήματος, τις εγκάρσιες δυνάμεις που προέρχονται από τις τοιχοποιίες καθώς και από κραδασμούς που δημιουργούνται από το κλείσιμο των θυρών,

5) οι πλάκες να είναι κατασκευασμένες από πετρώματα που περιέχουν κυρίως πυριτικά ορυκτά (βασάλτης κ.λπ.) και να μην περιέχουν αμίαντο (πλάκες NT),

6) οι χρησιμοποιούμενες συγκολλητικές ρητίνες να είναι ανθεκτικές σε υψηλές θερμοκρασίες και να συνδυάζονται με συνθετικές χημικές ενώσεις για αδιαβροχοποίηση,

7) η τελική επιφάνεια της ψευδοροφής να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 15 cm από την φέρουσα οροφή, ώστε να πληρούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις του χώρου.

4.2.2 Σκελετός ανάρτησης

Το σύστημα του σκελετού ανάρτησης πρέπει γενικώς να πληροί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964.

Σημείωση: Κατά κανόνα ο κάναβος του σκελετού είναι σχεδιασμένος για την υποδοχή ηχοαπορροφητικών πλακών τυποποιημένων διαστάσεων. Οι κύριοι και οι δευτερεύοντες οδηγοί διαμορφώνονται από προφίλ "Τ" που κουμπώνουν μεταξύ τους

Η ανάρτηση γίνεται με χαλύβδινες ράβδους, ρυθμιζόμενες καθ' ύψος, οι οποίες συνδέονται σταθερά στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

Το κάθε σύστημα ανάρτησης περιλαμβάνει ακόμη:

i. αναρτήρες, συνδέσμους και εξαρτήματα

ii. περιμετρικούς οδηγούς στα κάθετα δομικά στοιχεία

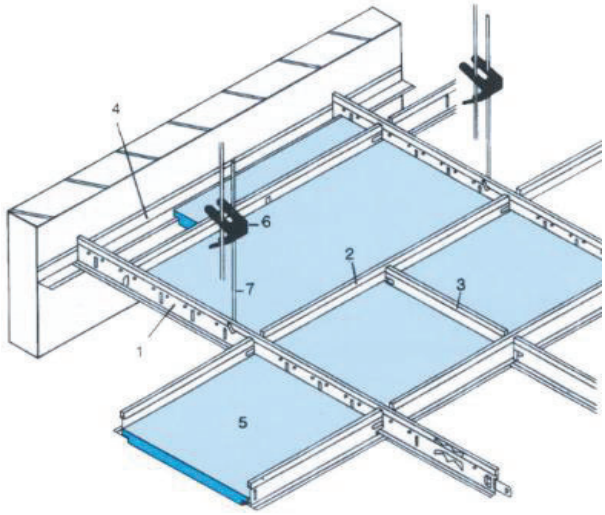
iii. υλικά σύνδεσης όπως κοχλίες, πλαστικά ή μεταλλικά βύσματα

Το υλικό κατασκευής των εξαρτημάτων του σκελετού πρέπει να είναι χάλυβας γαλβανισμένος εν θερμώ (σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10346) ή ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Η στερέωση με τους περιμετρικούς τοίχους ή μέλη του Φ.Ο. του κτιρίου πρέπει να γίνεται με εμφανείς οδηγούς με ή χωρίς διαμόρφωση σκοτίας.

Όλα τα μεταλλικά προφίλ που απαρτίζουν την οροφή και είναι εμφανή, πρέπει να είναι ηλεκτροστατικά βαμμένα.

Σε περίπτωση απαίτησης ειδικής πυροπροστασίας (εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη παθητικής πυροπροστασίας του κτιρίου) ο σκελετός ανάρτησης πρέπει να καλύπτεται με "κοχύλια" πετροβάμβακα ή αντιπυρική επίστρωση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην σχετική μελέτη. Επιπλέον, το ενδιάμεσο κενό της ψευδοροφής πρέπει να διαμερισματοποιείται με ειδικά πυράντοχα διαφράγματα (κυρίως πάνω από τα εσωτερικά χωρίσματα των χώρων), των οποίων η δομή πρέπει να συμβάλλει και στην ηχομόνωση.

	1, 2, 3: είναι ράβδοι διατομής "Τ", διαμορφωμένες με εξέλαση γαλβανισμένων εν θερμώ χαλυβδοφύλλων (πάχος γαλβανίσματος 170 g/m^2). Οι οδηγοί είναι βαμμένοι ηλεκτροστατικά σε φούρνο. Ο σκελετός αναρτάται από την οροφή με αντικραδασμικές αυξομειούμενες αναρτήσεις, (7 και 6). 4: περιμετρικός οδηγός σφράγισης διατομής "Γ", ο οποίος βιδώνεται στους τοίχους με ηχομονωτικό παρέμβυσμα, γαλβανισμένος και χρωματισμένος όπως ο φορέας του κανάβου. 5: πλάκες από συμπιεσμένες ορυκτές ίνες χωρίς αμίαντο συνήθων διαστάσεων 60x60cm που τοποθετούνται στο γαλβανισμένο εν θερμώ μεταλλικό σύστημα ανάρτησης.

Σχήμα 1 - Ενδεικτική διαμόρφωση σκελετού ανάρτησης ψευδοροφής

Τα χρησιμοποιούμενα ειδικά τεμάχια για τη διαμόρφωση του σκελετού ανάρτησης, περιλαμβάνουν αντικραδασμικούς αναρτήρες, γωνιακά στηρίγματα και άλλα μικροεξαρτήματα από στραντζαριστές διατομές γαλβανισμένου χαλυβδόφυλλου, πάχους τουλάχιστον 0,6 mm.

Όλα τα εμφανή τμήματα πρέπει να είναι χρωματισμένα με ηλεκτροστατική βαφή σε απόχρωση ίδια με εκείνη των ψευδοροφών. Οι αναρτήρες πρέπει να είναι συνεχούς ρύθμισης από γαλβανισμένους ράβδους, ή στραντζαριστό γαλβανισμένο έλασμα αναλόγως της φέρουσας ικανότητας και της απαιτούμενης πυραντοχής του συστήματος.

Μικροεξαρτήματα ματίσματος, διασταύρωσης, στερέωσης (clips), σύνδεσης, μόρφωσης αρμών κλπ πρέπει να είναι από υλικό της ίδιας ποιότητας. Τα βύσματα αγκύρωσης πρέπει να είναι πλαστικά ή μεταλλικά (γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα). Οι βίδες πρέπει να είναι γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες.

Τα απαιτούμενα εξαρτήματα σύνδεσης με την φέρουσα οροφή πρέπει να φέρουν ηχομονωτικό παρέμβυσμα, ώστε να μην μεταφέρονται τα ηχητικά κύματα, (παλμοί), στον φέροντα οργανισμό του κτιρίου.

4.2.3 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι ανοχές των ενσωματωμένων στοιχείων κατασκευής είναι απαραίτητο να ακολουθούν το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13964.

Οι αποκλίσεις από την οριζοντιότητα της ψευδοροφής σε όλες τις διευθύνσεις δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες των 5 mm, ελεγχόμενες με ευθύγραμμο κανόνα 4,00 m (αλφαδιασμένο).

Η απόκλιση ευθυγράμμισης των ορατών σκελετών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 mm σε μήκος 4 m. Ο ορθογωνισμός των πλακών πρέπει να είναι απόλυτος, χωρίς απόκλιση.

Η διαφορά περασιάς επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,5 mm.

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις ψευδοροφές διάτρητων ορυκτών πλακών και γυψοσανίδων

Οι χρησιμοποιούμενες διάτρητες πλάκες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από ίνες αμιάντου (τύπος ΝΤ), να είναι πάχους και διαστάσεων σύμφωνα με την Μελέτη και να έχουν περιμετρική πατούρα ώστε να επιτυγχάνεται η μερική ή ολική απόκρυψη των ακμών του σκελετού ανάρτησης αλλά να εξασφαλίζεται η

επισκεψιμότητα. Στους χώρους κουζίνας και σε άλλες "αποστειρωμένες" περιοχές, οι επιφάνειες των πλακών πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία με βακτηριοστατική και αντιμυκητιακή βαφή.

Για τις ηχοαπορροφητικές πλάκες (με οπές), πρέπει να ελέγχεται ο συντελεστής απορρόφησης a_w (SAB) για χαμηλές, μεσαίες και οξείες συχνότητες που δίδεται από τον παραγωγό - προμηθευτή, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι καλύπτουν τις απαιτήσεις της Ακουστικής Μελέτης.

Τα διάτρητα πλακίδια ορυκτών ινών πρέπει να μπορούν να ενσωματώνουν χωνευτά φωτιστικά σώματα (spots), μεγάφωνα, στόμια κλιματισμού, ανιχνευτές φωτιάς και στόμια καταιονισμού σύμφωνα με τη Μελέτη. Επίσης, η συνδεσμολογία τους με το σκελετό πρέπει να είναι τέτοια ώστε σε περίπτωση φωτιάς ή σεισμού να μη δημιουργούνται αποσπάσεις.

Στην άνω πλευρά τους (προς το εσωτερικό της ψευδοροφής) οι διάτρητες πλάκες μπορεί να φέρουν στρώση από μη εμποτισμένες ίνες ορυκτόμαλλου κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13162, πάχους όπως προβλέπεται από την Ακουστική Μελέτη.

4.4 Ειδικότερες απαιτήσεις για ψευδοροφές από μεταλλικά διάτρητα πλακίδια ή λωρίδες

Τα διάτρητα μεταλλικά πλακίδια ή μεταλλικές λωρίδες, πρέπει να είναι κατακευασμένα από επιψευδαργυρωμένο χάλυβα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10346 ή από αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου που προορίζονται για μηχανική επεξεργασία, σύμφωνα με τα Πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 573 και να είναι βαμμένα ηλεκτροστατικά.

Οι διάτρητες αυτές πλάκες ή λωρίδες στερεώνονται σε σκελετό ανάρτησης όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.3. Για την εξασφάλιση της πρόσβασης στον χώρο μεταξύ ψευδοροφής και οροφής, πρέπει να είναι νευρωμένες στα άκρα τους, ώστε να είναι αυτοφερόμενες.

Η στήριξή τους μπορεί να γίνει ως εξής:

(α) στον χαλύβδινο περιμετρικό οδηγό τύπου Π, Z ή L του χώρου εγκατάστασης, (συνήθως διάδρομοι γραφείων Νοσοκομείων κ.λπ.), επί τοίχων από οπτόπλινθους, ξηράς δόμησης κ.α.

(β) σε κατά μήκος τοποθετημένες τραβέρσες (διάτρητες και με εγκοπές) σε απόσταση 20 έως 50 cm από το άκρο των λωρίδων ή τον περιμετρικό οδηγό και παράλληλα προς αυτόν, οι οποίες αναρτώνται από την φέρουσα οροφή μέσω ταχείας ανάρτησης (βλ. σχήμα 2). Στις τραβέρσες αυτές κουμπώνουν οι χαλύβδινες λωρίδες ανά διαστήματα.



Σχήμα 2 - Στήριξη χαλύβδινων πλακών ή λωρίδων

Και στις δύο περιπτώσεις (διάτρητα πλακίδια ή χαλύβδινες διάτρητες λωρίδες), η αφαίρεση των λωρίδων για λόγους συντήρησης των εγκαταστάσεων που ‘τρέχουν’ εντός του χώρου μεταξύ της ψευδοροφής και της φέρουσας οροφής, γίνεται με ευκολία.

Το υλικό ηχοαπορρόφησης που τοποθετείται στην άνω πλευρά των χαλύβδινων πλακών ή χαλύβδινων λωρίδων πρέπει να είναι άφλεκτο και να μην παράγει τοξικά αέρια σε περίπτωση φωτιάς,

Εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη, οι διάτρητες χαλύβδινες λωρίδες ή πλάκες, μπορούν να επικαλυφθούν με πυράντοχο ακουστικό μη υφαντό υαλοπίλημα σε μαύρη ή λευκή απόχρωση, ώστε τυχόν ελεύθερες ίνες του ηχοαπορροφητικού υλικού, να παρακρατηθούν από το υαλοπίλημα.

Τα διάτρητα χαλύβδινα πλακίδια - λωρίδες, πρέπει να έχουν τη δυνατότητα ενσωμάτωσης στοιχείων Η/Μ εξοπλισμού, όπως χωνευτά φωτιστικά σώματα, μεγάφωνα, στόμια κλιματισμού, συστήματα πυρασφάλειας και καταιονιτήρες, σύμφωνα με τη Μελέτη του έργου.

4.5 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις ψευδοροφές με διάτρητες ηχοαπορροφητικές γυψοσανίδες

Οι ψευδοροφές αυτές διαμορφώνονται με τη χρήση διάτρητων ηχοαπορροφητικών γυψοσανίδων, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14246, διαφόρων τύπων.

Οι διάτρητες γυψοσανίδες παράγονται με σχισμές ή διάτρηση, κυκλικής η τετράγωνης μορφής. Οι πλάκες των γυψοσανίδων φέρουν από την πάνω πλευρά, ηχομονωτικό υαλοπίλημα, επί του οποίου τοποθετείται το ηχοαπορροφητικό υλικό (συνήθως ορυκτοβάμβακας), στο πάχος που ορίζεται στην Ακουστική Μελέτη.

Ο φορέας ανάρτησης είναι μεταλλικός και συνδέεται απευθείας με τη φέρουσα οροφή του κτιρίου, μέσω χαλύβδινων, γαλβανισμένων εν θερμώ, ρυθμιζόμενων καθ΄ ύψος αναρτήρων. Αποτελείται συνήθως από γαλβανισμένα προφίλ, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14195, ως κύριους και ως δευτερεύοντες οδηγούς, οι οποίοι συνδέονται μεταξύ τους με ειδικούς συνδετήρες κατά 90^{o} διαμορφώνοντας τον κάναβο τοποθέτησης κατά τις τεχνικές οδηγίες του εκάστοτε παραγωγού του συστήματος.

Μετά τη στερέωση οι ενώσεις των γυψοσανίδων (κατά μήκος και κατά πλάτος) πρέπει να αρμολογούνται (στοκάρονται) με κατάλληλα υλικά αρμολόγησης και φινιρίσματος, έτσι ώστε να μην είναι ορατό κανένα σημείο της στήριξης και των ενώσεων.

Όταν απαιτείται η ανάρτηση μεμονωμένων φορτίων από την ψευδοροφή, πρέπει να προβλέπεται από τον παραγωγό του συστήματος ή του στοιχείου ψευδοροφής, ενώ φορτία μεγαλύτερα από 10 kg πρέπει να αναρτώνται απευθείας από τη φέρουσα οροφή.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και διακίνηση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά πρέπει να προσκομίζονται στο έργο συσκευασμένα και προστατευμένα με πλαστικό περιτύλιγμα, και με την προβλεπόμενη σήμανση όπου απαιτείται. Πρέπει να συνοδεύονται από τα προβλεπόμενα έγγραφα και να ελέγχονται κατά την είσοδό τους στο εργοτάξιο, ώστε να επιβεβαιώνεται με κάθε πρόσφορο τρόπο ότι είναι αυτά που έχουν προκαθοριστεί, είναι καινούργια και βρίσκονται σε άριστη κατάσταση.

Τα υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να διακινούνται στο εργοτάξιο με προσοχή, ώστε να μην τραυματίζονται οι επιφάνειες και οι ακμές τους. Πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγνούς αεριζόμενους χώρους πάνω σε στηρίγματα, έτσι ώστε να μη δέχονται φορτία σε οριζόντια ή κατακόρυφη θέση, και να είναι προστατευμένα από την υγρασία και τους ρύπους του εργοταξίου.

Οι πλάκες πρέπει να παραμείνουν στον χώρο τοποθέτησής τους χωρίς το πλαστικό περιτύλιγμά τους, τουλάχιστον για 24 ώρες πριν από την στερέωσή τους ώστε να προσαρμοστούν στην θερμοκρασία του περιβάλλοντος χώρου τοποθέτησης.

5.2 Χρόνος έναρξης εργασιών

Η εργασία τοποθέτησης ψευδοροφών πρέπει να ξεκινά εφόσον έχουν τελειώσει οι εργασίες σκυροδεμάτων, επιχρισμάτων, γυψοκατασκευών και χρωματισμών και έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες των κουφωμάτων, ώστε να έχει εξασφαλιστεί ένα απόλυτα στεγνό περιβάλλον, χωρίς υδρατμούς.

Πρέπει επίσης να έχουν ολοκληρωθεί οι ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις που διέρχονται από τον χώρο μεταξύ οροφής και ψευδοροφής συμπεριλαμβανομένων και των δοκιμών στεγανότητας των τυχόν δικτύων

Επιπρόσθετα οι εργασίες με κονιάματα (κτιστοί τοίχοι, επιχρίσματα, κονιάματα υποστρωμάτων) πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τουλάχιστον τέσσερις εβδομάδες νωρίτερα, ώστε να έχει συμπληρωθεί ο χρόνος σκλήρυνσης αυτών.

Γενικά οι ψευδοροφές πρέπει να εγκαθίστανται υπό συνθήκες κατά το δυνατόν πλησιέστερες με αυτές που αναμένονται στην κανονική χρήση του κτιρίου. Τα υλικά πρέπει να εκτίθενται στις συνθήκες αυτές, με σκοπό την επίτευξη ισορροπίας και την αποφυγή παραμορφώσεων από διαστολές ή συρρικνώσεις μετά την εγκατάσταση.

Οι εργασίες τοποθέτησης ψευδοροφών πρέπει να γίνονται σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από 10°C έως 40°C και υπό σχετική υγρασία του χώρου έως 70%. Όταν η κατασκευή ψευδοροφής γίνεται σε χώρους με υψηλά ποσοστά υγρασίας, πρέπει να εφαρμόζονται στους αρμούς κατάλληλες πλαστικές ταινίες, ώστε να αποφεύγεται η διείσδυση της υγρασίας.

Όταν το ποσοστό υγρασίας του χώρου υπό συνθήκες κανονικής χρήσης αναμένεται να υπερβαίνει το 90%, πρέπει να επιλέγονται συστήματα σκελετού με αυξημένη αντιδιαβρωτική προστασία.

Μετά την τοποθέτηση των ψευδοροφών και μέχρι την κανονική του χρήση, το κτίριο πρέπει να θερμαίνεται κατά περιόδους όταν αναμένονται θερμοκρασίες μικρότερες από 12°C.

5.3 Προετοιμασία τοποθέτησης αναρτημένης ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής

Ο χώρος και οι συνθήκες υπό τις οποίες πρόκειται να γίνει η εγκατάσταση της ψευδοροφής πρέπει να ελέγχονται από την Επίβλεψη ως προς την καθαριότητα, την περαίωση άλλων οικοδομικών ή Η/Μ εργασιών, έτσι ώστε οι σχετικές εργασίες να γίνονται σε καθαρό περιβάλλον και να μην διακόπτονται από άλλα συνεργεία.

Πρέπει κατ' αρχήν να σημαδευτεί στην οροφή η θέση της ψευδοροφής και να διαμορφωθεί ένα αρχικό πλέγμα τυποποιημένων γωνιακών διατομών αναρτημένων από την οροφή ή προσαρμοσμένων στους πλευρικούς τοίχους.

Η δημιουργούμενη από το αρχικό πλέγμα επιφάνεια πρέπει να αλφαδιαστεί και να ελεγχθεί ως προς την ευθυγράμμιση της, με ανοχή 3 mm στα 4,0 m.

5.4 Τοποθέτηση αναρτημένης ηχοαπορροφητικής ψευδοροφής

Η εγκατάσταση του συστήματος της ψευδοροφής απαιτείται να πραγματοποιηθεί από εξειδικευμένο συνεργείο σύμφωνα με τις οδηγίες και τις υποδείξεις του παραγωγού του και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Για την εφαρμογή μιας ηχοαπορροφητικής οροφής διάτρητων ορυκτών πλακών, γυψοσανίδων ή μεταλλικών λωρίδων ακολουθούνται τα κάτωθι βήματα:

1. Τοποθέτηση κινητών ή, ανάλογα του ύψους και εύρους της ψευδοροφής, σταθερών ικριωμάτων, αφού πρώτα προηγηθεί η προστασία του δαπέδου.
2. Χάραξη του ίχνους της οροφής στην περιμετρική τοιχοποιία με laser ή με αλφαδολάστιχο, και των σημείων ανάρτησης στην οροφή.
3. Στερέωση των αντικραδασμικών αναρτήσεων (ταχείας ανάρτησης ή αντιανεμικής), στην δομική οροφή με ειδικά βύσματα και στη συνέχεια εφαρμογή του μεταλλικού σκελετού από προφίλ ‘‘Τ’’ και των εγκάρσιων και διαμήκων οδηγών στήριξης και έλεγχος επιπεδότητας αυτών με αλφάδι ή laser.
4. Τοποθέτηση των περιμετρικών οδηγών στην τοιχοποιία.

5. Συναρμολόγηση και σύνδεση των διαφόρων χωνευτών στοιχείων ηλεκτρο-μηχανολογικών εγκαταστάσεων.
6. Τοποθέτηση των ηχοαπορροφητικών πλακών στα φατνώματα του κανάβου, (βλέπε σχήμα 1).
7. Εφαρμογή των απαιτούμενων μονωτικών και σφραγιστικών υλικών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι εγκατεστημένες ψευδοροφές πρέπει να επιθεωρούνται οπτικά προκειμένου να διαπιστωθεί ότι πληρούν τα καθοριζόμενα στο κεφάλαιο 4 και επιπροσθέτως:

α) τα εμφανή στοιχεία τους δεν πρέπει να έχουν σπασμένα άκρα, χτυπήματα, εκδορές, κηλίδες ή άλλα ελαττώματα (ως αναφέρθηκαν) και ότι συμμορφώνονται προς το δείγμα αναφοράς που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.
β) η εργασία έχει εκτελεσθεί σύμφωνα με τα κατασκευαστικά σχέδια και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα της πραγματικής επιφάνειας της ψευδοροφής, με βάση τα χαρακτηριστικά αυτής (πάχος, υλικό κατασκευής και υφή των ηχοαπορροφητικών πλακών που χρησιμοποιούνται για τη διαμόρφωσή της), σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Θυρίδες επίσκεψης, οπές για την ενσωμάτωση φωτιστικών, διαφραγμάτων, στομίων μηχανολογικών εγκαταστάσεων κ.α., προσμετρούνται και τιμολογούνται ανά τεμάχιο, ως ορίζεται στο τιμολόγιο του εκάστοτε έργου, ανάλογα με τις επιμέρους διαστάσεις του εντός της ψευδοροφής εγκατεστημένου στοιχείου.

Από τις επιμετρούμενες επιφάνειες δεν αφαιρούνται οι αναγκαίες οπές που διαμορφώνονται για την τοποθέτηση των φωτιστικών, των στομίων, ως αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφο, ή για τη διέλευση των σωληνώσεων και άλλων Μηχανολογικών και Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Ο σκελετός ανάρτησης της ψευδοροφής από γαλβανισμένα ελάσματα κ.λπ., επιμετράται ιδιαίτερα κατά βάρος (σε kg) με βάση αναλυτικούς υπολογισμούς σύμφωνα με τους πίνακες βαρών του παραγωγού ή, εναλλακτικά με βάση την επιφάνεια της ψευδοροφής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

1) Η προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεων κυρίων και βοηθητικών υλικών επί τόπου του έργου
2) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου τεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και αναλώσιμων υλικών για την πλήρη και άρτια ολοκλήρωση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
3) Η περισυλλογή και αποκομιδή τυχόν πλεοναζόντων υλικών και υλικών συσκευασίας και ο πλήρης καθαρισμός του χώρου εκτέλεσης των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.2 – Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων επεξεργασίας ξύλου. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από ξυλουργικά μηχανήματα. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

Α3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε τακτά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας ξύλου και προϊόντων του και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες, τα βερνίκια και τα χρώματα.

Τα συλλεγόμενα ρινίσματα, πριονίδια, κομμάτια ξύλου, άδεια κουτιά κλπ. απορρίμματα θα συγκεντρώνονται και θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σάκους. Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων αυτών για την αποφυγή διασκορπισμού τους από τον αέρα.

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[2] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[3] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[8] ΕΛΟΤ EN ISO 12354-1, *Building acoustics - Estimation of acoustic performance of buildings from the performance of elements - Part 1: Airborne sound insulation between rooms -- Κτιριακή ακουστική - Εκτίμηση της ακουστικής επίδοσης των κτιρίων από την επίδοση των στοιχείων - Μέρος 1: Ηχομόνωση μεταξύ χώρων από αερόφερτο ήχο*

[9] ΕΛΟΤ EN ISO 16283-1, *Acoustics - Field measurement of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation -- Ακουστική - Επιτόπια μέτρηση της ηχομόνωσης σε κτίρια και κτιριακά στοιχεία - Μέρος 1: Ηχομόνωση αερόφερτου ήχου.*

2022-07-08 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα εξοπλισμού κτιρίων

Built-in furniture

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των σταθερών/εντοιχισμένων επίπλων

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής με βάση το ξύλο

4.3 Απαιτήσεις για τα συνδετικά μέσα

4.4 Απαιτήσεις για τα ελαστικά παρεμβλήματα

4.5 Κατασκευαστικές απαιτήσεις - Ανοχές

4.6 Λειτουργικές απαιτήσεις επί μέρους στοιχείων των κατασκευών

5 Μέθοδος κατασκευής και εγκατάστασης

5.1 Παραλαβή - έλεγχος και αποδοχή των υλικών και στοιχείων κατασκευών

5.2 Αποθήκευση των υλικών

5.3 Κατασκευή - Τοποθέτηση

5.4 Προγραμματισμός εκτέλεσης των εργασιών

5.5 Εγκατάσταση κασών και σταθερών πλαισίων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα εξοπλισμού κτιρίων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή και τοποθέτηση συνήθων εντοιχισμένων επίπλων, όπως ντουλάπες, ερμάρια, πάγκοι κ.λπ., οικιακής ή μη οικιακής χρήσης, με τις διαστάσεις, τη διάταξη και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στη Μελέτη εξοπλισμού του κτιρίου.

Τα έπιπλα αυτά μπορεί να είναι έτοιμα προϊόντα τα οποία διατίθενται ως σύστημα, είτε επί τόπου κατασκευαζόμενα έπιπλα από επιμέρους προϊόντα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 322	*Wood-based panels - Determination of moisture content. -- Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 338	*Structural timber - Strength classes -- Δομική ξυλεία - Κατηγορίες αντοχής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 438.07	*High-pressure decorative laminates (HPL) - Sheets based on thermosetting resins (Usually called Laminates) - Part 7: Compact laminate and HPL composite panels for internal and external wall and ceiling finishes -- ιακοσμητικά πολύστρωμα υψηλής συμπίεσης (HPL) - Φύλλα με βάση θερμοσκληρυνόμενες ρητίνες (συνήθως αποκαλούμενα πολύστρωμα) - Μέρος 7: Συμπαγή πολύστρωμα και σύνθετα πλαίσια από HPL για εσωτερικές και εξωτερικές επενδύσεις τοίχων και οροφών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13986	*Wood-based panels for use in construction - Characteristics,evaluation of conformity and marking -- Πετάσματα με βάση το ξύλο για δομική χρήση - Χαρακτηριστικά, αξιολόγηση της συμμόρφωσης και σήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14256	*Adhesives for non-structural wood applications - Test method and requirements for resistance to static load -- Συγκολλητικά για μη δομικές ξύλινες κατασκευές - Μέθοδος δοκιμής και απαιτήσεις για αντοχή σε στατική φόρτιση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15939	*Hardware for furniture - Strength and loading capacity of wall attachment devices -- Μεταλλικά εξαρτήματα επίπλων - Αντοχή και φέρουσα ικανότητα μέσων στερέωσης σε τοίχους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16337	*Hardware for furniture - Strength and loading capacity of shelf supports -- Μεταλλικά εξαρτήματα επίπλων - Αντοχή και η ικανότητα φόρτισης σε στηρίγματα ραφιών*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Εντοιχισμένα/σταθερά έπιπλα

Αποτελούν κατασκευές που εντάσσονται στον σταθερό εξοπλισμό του κτιριακού έργου, σε αντιδιαστολή με τις λοιπές επιπλώσεις (γραφείων, εργαστηρίων, χώρων υποδοχής, χώρων συγκεντρώσεων κ.λπ.) που εντάσσονται στον κινητό εξοπλισμό και κατά κανόνα δεν συμπεριλαμβάνονται στο αντικείμενο της εργολαβίας κτιριακών έργων.

Περιλαμβάνονται τα έπιπλα κουζίνας (ντουλάπια, ράφια, πάγκοι εργασίας κ.λπ.), οι ιματιοθήκες, τα έπιπλα λουτρού, τα σταθερά ερμάρια, οι βιβλιοθήκες και τα συναφή. Δεν συμπεριλαμβάνονται τα ράφια και τα ερμάρια εμπορικών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

Οι ανωτέρω κατασκευές μπορεί να είναι επί μέτρω ή τυποποιημένα βιομηχανικής προέλευσης προϊόντα, από διάφορους τύπους φυσικού ξύλου ή/ και συνθετικής ξυλείας.

3.2 Φύλλα από συμπαγές ξύλο (solid wood panels, SWP)

Μεμονωμένες σανίδες ξυλείας κωνοφόρων ταξινομούνται, πλανίζονται και συναρμολογούνται σε επίπεδη επιφάνεια και δημιουργούνται πολυεπίπεδες στρώσεις, έτσι ώστε οι εξωτερικές να είναι παράλληλες και να υπάρχει τουλάχιστον μία κεντρική στρώση κάθετη στον προσανατολισμό των εξωτερικών. Οι στρώσεις συγκολλούνται μεταξύ τους και διασφαλίζεται ελάχιστη μεταβολή διαστάσεων λόγω κλιματικών μεταβολών. Τα πάνελς από μασίφ ξύλο έχουν συμμετρική διάταξη και το πάχος των εξωτερικών στρωμάτων συνιστάται να είναι τουλάχιστον 5 mm για να πληροί τις απαιτήσεις για δομικά στοιχεία από ξύλο. Χρησιμοποιούνται κυρίως ως στοιχεία εξωτερικών τοίχων.

3.3 Ξυλεία επικολλημένων ξυλόφυλλων (Laminated Veneer Lumber, LVL)

Το LVL χρησιμοποιείται ως προϊόν για κάλυψη επιφανειών είτε ως δοκός. Αποτελείται από λεπτές συγκολλημένες στρώσεις ξυλείας ερυθρελάτης ή πεύκης, πάχους έως 6 mm. Αυτά τα ξυλόφυλλα συνδέονται στα άκρα τους με τις ίνες προσανατολισμένες προς την ίδια κατεύθυνση, αξονικά ως προς το μήκος, σπάνια κάθετα προς αυτό.

Το LVL παράγεται σε συνεχή παραγωγική διαδικασία, χρησιμοποιώντας ως συγκολλητικό μια φαινολική ρητίνη. Οι διαστάσεις του κυμαίνονται έως 26m σε μήκος, μέχρι 2500 mm σε πλάτος και 21 - 75 mm σε πάχος.

Το LVL είναι ανθεκτικό σε χειρισμούς με πίεση, οπότε μπορεί να εμποτιστεί και να αξιοποιηθεί για ειδικές εφαρμογές, όπως σε περιοχές με υψηλό κίνδυνο βιολογικής προσβολής (π.χ. από μύκητες ή έντομα) ή όπου επικρατούν ειδικές κλιματολογικές συνθήκες, σε κλάσεις LVL/1, LVL/2, LVL/3, ανάλογα αν προορίζεται για ξηρές, υγρές ή εξωτερικές συνθήκες χρήσης.

Χρησιμοποιείται ως στοιχείο στήριξης σε φέροντα δάπεδα και οροφές, όταν δε η διάταξη των ινών είναι παράλληλη στον κύριο άξονα, χρησιμοποιείται και σε φέρουσες κατασκευές, κυρίως σε δοκούς και δοκίδες. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί στις ίδιες εφαρμογές με την επικολλητή ξυλεία.

3.4 Αντικολλητή ξυλεία (κόντρα πλακέ, plywood)

Προϊόν ξύλου που παράγεται με συγκόλληση περιττού αριθμού ξυλοφύλλων, έτσι ώστε η κατεύθυνση των ινών δύο διαδοχικών ξυλοφύλλων να είναι κάθετη μεταξύ τους.

Τα αντικολλητά (κόντρα-πλακέ) αποτελούνται από τουλάχιστον 3 στρώσεις ξυλοφύλλων, συγκολλημένες μεταξύ τους σε σταυρωτή διάταξη, δηλ. από στρώση σε στρώση η διάταξη των ινών διαφέρει κατά 90 ^{o}.

Οι ξυλόπλακες είναι συμμετρικές σε διάταξη, σε όλο το πάχος τους, έχοντας ως επίπεδο συμμετρίας το κεντρικό ξυλόφυλλο, για τούτο τα ξυλόφυλλα είναι πάντα μονά σε αριθμό. Τα ξυλόφυλλα παράγονται με εκτύλιξη ατμισμένων κορμών και το μέγιστο πάχος κάθε στρώσης δεν υπερβαίνει τα 7mm. Οι ξυλόπλακες μπορεί να είναι κατάλληλες για ξηρά, υγρά περιβάλλοντα ή και για εξωτερικές χρήσεις, ανάλογα με τον τύπο

της συγκολλητικής ουσίας που χρησιμοποιείται και το είδος της ξυλείας των ξυλοφύλλων. Οι συνήθεις διαστάσεις των φύλλων είναι: 2200 - 2500 mm σε μήκος, 1250 - 1850 mm σε πλάτος και 8 - 40 mm σε πάχος.

Η αντικολλητή ξυλεία βρίσκει εφαρμογές σε κατασκευές ως φέρον και μη φέρον στοιχείο αλλά και στην επιπλοποιία.

Για την κατασκευή του κόντρα πλακέ, αρχικά απαιτείται η παραγωγή των ξυλόφυλλων, η οποία μπορεί να γίνει είτε με παλινδρομική τομή εάν πρόκειται για διακοσμητικά ξυλλόφυλλα, είτε με περιστροφική εάν είναι για κοινά. Ακολουθεί η συγκόλληση κατά μήκος ή πλάτος και με κατεύθυνση πάντα κάθετη μεταξύ τους και στο τέλος γίνεται η συμπίεση στην πρέσα.

3.5 Πηχοσανίδες ή πηχόπλακες (πλακάζ – blockboards)

Παράγονται με τη συγκόλληση εν θερμώ σε ξυλουργική πρέσα με κόλλες ανθυγρού τύπου, τουλάχιστον 2 στρώσεων καπλαμά με μία ή περισσότερες εσωτερικές στρώσεις πήχεων (πηχάκια), έτσι ώστε οι ίνες των διαδοχικών στρώσεων να είναι διατεταγμένες κάθετα. Οι συμπαγούς πριστής ξυλείας πήχεις, είναι ίδιου πάχους και συγκολλημένοι μεταξύ τους σχηματίζοντας μία επίπεδη στρώση.

Διατίθενται με ποικιλία καπλαμάδων επένδυσης σε τυποποιημένα πάχη, σε διάφορα μήκη και πλάτη.

Οι επιφάνειες τους πρέπει να είναι χωρίς ελαττώματα όταν οι πλάκες χρησιμοποιούνται σε στοιχεία που προβλέπεται να βερνικωθούν. Όταν προβλέπεται χρωματισμός τυχόν ελαττώματα πρέπει να στοκάρονται.

3.6 Μοριόπλακες προσανατολισμένης δομής (Oriented Strand Boards, OSB)

Το OSB είναι σύνθετο πολυστρωματικό υλικό, αποτελούμενο από στρώσεις επιμήκων ξυλοτεμαχιδίων, συγκολλημένων με θερμοσκληρυνόμενη πολυμερική συγκολλητική ουσία.

Τα ξυλοτεμαχίδια των εξωτερικών στρώσεων είναι προσανατολισμένα κατά τον διαμήκη άξονα της ξυλόπλακας, ενώ οι λοιπές στρώσεις τοποθετούνται περίπου εναλλάξ μεταξύ τους. Τα ξυλοτεμαχίδια στον πυρήνα μπορεί να διαστρώνονται τυχαία, ωστόσο γενικά ευθυγραμμίζονται σχεδόν κάθετα στις εξωτερικές στρώσεις. Το μεγάλο μήκος των ξυλοτεμαχιδίων (σχέση μήκους - πλάτους 10:1) προσδίδει υψηλή καμπτική ικανότητα στο φύλλο.

Στο πρώτο στάδιο παράγονται οι λωρίδες ξυλοτεμαχιδίων, μετά ακολουθεί η ανάμιξη τους με τη συγκολλητική ουσία ρητίνη μεγάλης αντοχής σε υγρασία και θερμοκρασία. Ύστερα στρωματώνονται με προσανατολισμένη διάταξη, 3 έως 5 στρώσεις, έτσι ώστε τα ξυλοτεμαχίδια κάθε στρώσης να κατευθύνονται κάθετα προς αυτά της επόμενης στρώσης. Ειδικές ανθυγροσκοπικές ουσίες (κεριά) μπορεί να προστεθούν στα ξυλοτεμαχίδια. Στο τέλος πραγματοποιείται θερμή συμπίεση.

Προσεγγίζουν ως προϊόντα τα αντικολλητά (κόντρα πλακέ) από άποψη αντοχών και ιδιοτήτων, είναι όμως φθηνότερα από αυτά, καθώς χρησιμοποιούν πολύ φθηνότερη πρώτη ύλη και έχουν χαμηλότερο κόστος παραγωγής. Χρησιμοποιούνται ως φθηνότερο υποκατάστατο των αντικολλητών κυρίως σε στοιχεία τοιχοποιίας (εσωτερικά είτε εξωτερικά), ψευτοπατώματα και πεταύρωση (πέτσωμα) ξύλινων στεγών.

3.7 Μοριόπλακες συνδεδεμένες με τσιμέντο ή ρητίνη (particleboards or chipboards cement-bonded either resin- bonded)

Μοριόπλακες ή μοριοσανίδες ονομάζονται τα προϊόντα που έχουν τη μορφή πλάκας και προέρχονται από τη συγκόλληση μικρών σε διαστάσεις τεμαχιδίων ξύλου με ρητίνη ουρίας-φορμαλδεΰδης ή τσιμεντοειδή υλικά.

Οι πιο συνηθισμένες μοριοσανίδες, είναι αυτές με τη διάταξη των ξυλοτεμαχιδίων να είναι παράλληλη και παράγονται με πίεση κάθετη προς το επίπεδο της πλάκας.

Κύριο υλικό της μοριοσανίδας είναι τα ξυλοτεμαχίδια, που παράγονται κυρίως με τομή και κρούση και που προέρχονται είτε από ξύλο, είτε από υλικά που έχουν βάση τη λιγνίνη και κυτταρίνη. Η επόμενη φάση είναι η ταξινόμηση, η ξήρανση και η ανάμειξη με συγκολλητική ουσία των ξυλοτεμαχιδίων. Για την παραγωγή άνθυγρων μοριόπλακων, γίνεται προσθήκη παραφίνης. Ακολουθεί η συμπίεση υπό υψηλή θερμοκρασία.

Η μοριοσανίδα μπορεί να είναι μονόστρωμη, πολύστρωμη (κυρίως τρίστρωμη) ή βαθμιδωτής πυκνότητας.

- Η μονόστρωμη μοριοσανίδα αποτελείται από ξυλοτεμαχίδια των ιδίων διαστάσεων.
- Η τρίστρωμη αποτελείται από δύο επιφανειακές στρώσεις πάχους 2 - 3 mm η κάθε μια με λεπτά ξυλοτεμαχίδια και μια μεσαία στρώση με ξυλοτεμαχίδια μεγαλύτερων διαστάσεων.
- Η μοριοσανίδα βαθμιδωτής πυκνότητας αποτελείται από μια στρώση, στην οποία οι διαστάσεις των τεμαχιδίων μειώνονται βαθμιαία από το μέσο της μοριοσανίδας προς τις δύο επιφάνειες.

Η μοριοσανίδα είναι ένα από τα πιο γνωστά πάνελ και βρίσκει χρήσεις σε πολλά αντικείμενα. Η επένδυση της είναι ανάλογη με τη χρήση της. Κυρίως επενδύεται με ένα φιλμ μελαμίνης, με πλαστικά φύλλα και σπανιότερα με φυσικό καπλαμά.

3.8 Ινοσανίδες ή ινόπλακες που παράγονται με διεργασία εν ξηρώ (dry process fibreboards, MDF) και εν υγρώ (wet process fibreboards)

Είναι οι πλάκες που κατασκευάζονται από ίνες ξύλου, σε καθορισμένη θερμοκρασία. Οι ίνες ξύλου μπορούν να παραχθούν είτε με μηχανική αποΐνωση, είτε με εκτόνωση. Ακολουθεί η στρωμάτωση που μπορεί να γίνει με τη χρήση αέρα αλλά και με την υγρή μέθοδο.

Με την υγρή στρωμάτωση παρασκευάζονται οι μονωτικές ινοσανίδες. Με τη μέθοδο αυτή εφαρμόζεται στις υγρές ίνες πίεση ή κενό αφαιρώντας το νερό. Οι ινοσανίδες που παράγονται με διεργασία εν υγρώ διακρίνονται σε ινόπλακες σκληρές, τύπου HB (hardboards) και ινόπλακες μέσης σκληρότητας τύπου MBL και MBH (medium boards)

Μετά από τη στρωμάτωση, στην περίπτωση των μονωτικών ινοσανίδων, το στρωματωμένο υλικό αφήνεται να ξηραθεί. Στην περίπτωση των ινοσανίδων μεγαλύτερης πυκνότητας, είναι απαραίτητη η εφαρμογή πίεσης υπό κατάλληλη θερμοκρασία.

Στη στρωμάτωση με αέρα οι ίνες είναι ξηρές και για αυτόν τον λόγο προστίθεται συγκολλητική ουσία. Όταν πρόκειται για άνθυγρες ινόπλακες τότε τοποθετείται παραφίνη, άσφαλτος, κηρός, ενώ για την αντοχή στην φωτιά χρησιμοποιούνται ειδικά πιγμέντα.

Γενικά οι ινόπλακες χωρίζονται σε τρείς κατηγορίες και μεταξύ τους διαφέρουν στη μέθοδο ξήρανσης των ινών, στον τύπο και στην ποσότητα της κόλλας, καθώς και στην πυκνότητα. Πιο συχνά χρησιμοποιούνται τα MDF και HDF. Αναφέρονται οι ακόλουθες δύο που έχουν εφαρμογή στην παρούσα:

Ινοσανίδα Μεγάλης Πυκνότητας - Hardboard, HB, HDF

Κατασκευάζεται με υγρή στρωμάτωση. Βασικό χαρακτηριστικό της είναι η μεγάλη πυκνότητα με τιμές που κυμαίνονται από 800 έως 1000 kg/m^3. Εφαρμόζεται σε πλάτες σε ντουλάπια.

Μεσαίας Πυκνότητας Ινόπλακα - Medium Density Fiberboard, MDF

Κατασκευάζεται με ξηρή στρωμάτωση και η πυκνότητά της κυμαίνεται από 600 έως 1000 kg/m^3. Συνήθως, είναι μέχρι 850 kg/m^3. Εφαρμόζεται στην επιπλοποιία, σε ντουλάπια, πάγκους, κουζίνες, τραπέζια - τραπεζαρίες, κρεβάτια, βιβλιοθήκες, αποθηκευτικούς χώρους κ.λπ., καθώς ως επικάλυψη του ξύλινου σκελετού διαχωριστικών τοίχων και ως κάτω στρώση δαπέδων και οροφών. Το MDF όταν πρόκειται για εφαρμογές επιπλοποιίας επενδύεται συνήθως με φυσικό καπλαμά, ενώ σπανιότερα με φιλμ μελαμίνης ή πλαστικό.

Οι ινοσανίδες, γενικώς, παράγονται σε διάφορα μεγέθη:

HDF: 1220 x μέγιστο μήκος 3660 mm, πάχος: 1,2 - 9,5 mm

MDF: 1220 x μέγιστο μήκος 3660 mm, πάχος: 6,0 - 12,0 mm

Οι διαφόρων τύπων ινόπλακες κατηγοριοποιούνται ανάλογα με το περιβάλλον εφαρμογής τους ως εξής:

i. **Ξηρό περιβάλλον**: έκθεση της ινόπλακας σε θερμοκρασία 20 °C και σχετική υγρασία η οποία μόνο ολίγες εβδομάδες το χρόνο υπερβαίνει το 65%

ii. **Υγρό περιβάλλον**: έκθεση της ινόπλακας σε θερμοκρασία 20 °C και σχετική υγρασία η οποία μόνο ολίγες εβδομάδες το χρόνο υπερβαίνει το 85%.

iii. **Εξωτερικοί χώροι**: έκθεση της ινόπλακας σε εξωτερικές κλιματικές συνθήκες ή επαφή με νερό ή υδρατμό σε ένα υγρό περιβάλλον το οποίο όμως είναι αεριζόμενο

Στους ακόλουθους πίνακες 1 έως 3 διακρίνονται οι χρήσεις των ινοσανίδων ανάλογα με τον τύπο τους:

Πίνακας 1 - Ινόπλακες σκληρές τύπου HB

Χρήσεις	Τύπος
Γενικές χρήσεις, ξηρό περιβάλλον	HB
Γενικές χρήσεις, υγρό περιβάλλον	HB.H
Γενικές χρήσεις, εξωτερικοί χώροι	HB.E
Φέροντα στοιχεία, ξηρό περιβάλλον	HB.LA
Φέροντα στοιχεία ,υγρό περιβάλλον	$HB.HLA_1$
Υψηλές φορτίσεις, υγρό περιβάλλον	$HB.HLA_2$

Πίνακας 2 - Ινόπλακες μέσης σκληρότητας τύπου MBL και MBH

Χρήσεις	Τύπος
Γενικές χρήσεις, ξηρό περιβάλλον	MBL, MBH
Γενικές χρήσεις, υγρό περιβάλλον	MBL.H, MBH.H
Γενικές χρήσεις, εξωτερικοί χώροι	MBL.E, MBH.E
Φέροντα στοιχεία, ξηρό περιβάλλον	$MBH.LA_1$
Φέροντα στοιχεία, υγρό περιβάλλον	$MBH.HLS_1$
Υψηλές φορτίσεις, ξηρό περιβάλλον	$MBH.LA_2$
Υψηλές φορτίσεις, υγρό περιβάλλον	$MBH.HLS_2$

Πίνακας 3 - Ινόπλακες τύπου MDF

Χρήσεις	Τύπος
Γενικές χρήσεις, ξηρό περιβάλλον	MDF
Γενικές χρήσεις, υγρό περιβάλλον	MDF.H
Φέροντα στοιχεία, ξηρό περιβάλλον	MDF.LA
Φέροντα στοιχεία ,υγρό περιβάλλον	MDF.HLS

3.9 Φυσικός καπλαμάς

Είναι ξυλόφυλλα που προορίζονται για διακοσμητικό σκοπό (έπιπλα, επενδύσεις εσωτερικών χώρων κ.τλ.) και χρησιμοποιούνται επιφανειακά στην εκτεθειμένη επιφάνεια. Συνήθως επιλέγονται ξυλόφυλλα μεγαλύτερης αξίας και η επιλογή αυτών γίνεται με κριτήρια τη σχεδίαση και το χρώμα. Προέρχονται κυρίως από πλατύφυλλα είδη ξυλείας όπως δρυς, καρυδιά, μαόνι και συχνά παράγονται με παλινδρομική τομή και σπάνια με περιστροφική τομή. Πρώτα διαμορφώνονται πρίσματα σε διάφορα σχέδια από τα κορμοτεμάχια και στη συνέχεια γίνεται η άτμιση τους. Για να κοπούν τα ξυλόφυλλα, τα πρίσματα στερεώνονται στο μηχάνημα και η παραγωγή τους επιτυγχάνεται με οριζόντια ή κατακόρυφη του μαχαιριού ή του ξυλοτεμαχίου. Το πάχος κυμαίνεται από 0,6 - 0,8 mm.

3.10 Τεχνητός καπλαμάς

Ο καπλαμάς από φυσικό βαμμένο ξύλο, δεν είναι τίποτα άλλο από φυσικό καπλαμά ο οποίος αφού καθαριστεί και λευκανθεί, για να αφαιρεθούν διάφορα χημικά και τοξικά συστατικά, βυθίζεται σε διάλυμα βαφής. Ο κύριος λόγος που γίνεται αυτό είναι η μεγάλη ποικιλία χρωμάτων. Μια άλλη κατηγορία είναι ο πολυεπίπεδος καπλαμάς που κατασκευάζεται από φυσικά φύλλα καπλαμά τα οποία πρώτα βάφονται, μετά

κολλιούνται, ύστερα συμπιέζονται σε χοντρούς κορμούς και το τελικό προϊόν δημιουργείται από το κόψιμο αυτών των κορμών. Με αυτόν τον τρόπο, παράγονται μοναδικοί καπλαμάδες με διάφορα ξεχωριστά σχέδια.

Προτιμώνται για οικονομικούς λόγους αφού είναι φθηνότεροι, από τον φυσικό καπλαμά αλλά και για αισθητικούς λόγους γιατί υπάρχει η δυνατότητα επιλογής μεταξύ σχεδίασης των νερών του ξύλου, χρωμάτων και μοτίβων.

3.11 Σκληρά φαινοπλαστικά φύλλα (formica)

Πρέπει να είναι ελάχιστου πάχους 1 mm, με κατάλληλο υπόστρωμα για τη συγκόλλησή τους επί του υποκείμενου φύλλου.

3.12 Άλλα υλικά επικάλυψης επιφανειών

Εκτός από τον φυσικό και τον τεχνητό καπλαμά ως υλικό επικάλυψης επιφανειών υπάρχουν και τα laminate papers που κατηγοριοποιούνται ανάλογα με την αντοχή, τη σκληρότητα και το πάχος και χρησιμοποιούνται για πάγκους εργασίας, κουζίνες, ντουλάπες και έπιπλα.

3.13 Έκλυση φορμαλδεΰδης

Η έκλυση φορμαλδεΰδης θεωρείται επιβλαβής για την υγεία και για τον λόγο αυτό έχουν θεσπιστεί διεθνώς διατάξεις που κατηγοριοποιούν τα προϊόντα ξύλου ως προς την περιεκτικότητά τους στην ουσία αυτή:

Κλάση Ε1: Περιεκτικότητα ελεύθερης φορμαλδεΰδης ≤ 8 mg / 100 g.

Κλάση Ε2: Περιεκτικότητα ελεύθερης φορμαλδεΰδης > 8 mg / 100 g και ≤ 30 mg / 100 g .

Στις περισσότερες Ευρωπαϊκές χώρες και στην Ελλάδα, επιτρεπτή είναι μόνον η κλάση Ε1, για όλα τα συγκολλημένα προϊόντα ξύλου που κολλούνται με φορμαλδεΰδη (βλ. σχετικά Βιβλιογραφία [42] και [43]).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των σταθερών/εντοιχισμένων επίπλων

Οι σταθερές επιπλώσεις κατασκευάζονται από ποικιλία υλικών με βάση τη φυσική ξυλεία, παράγωγα αυτής ή/και συνθετικά υλικά. Συνήθως χρησιμοποιούνται συνδυασμοί υλικών για την κατασκευή των επί μέρους στοιχείων της σταθερής επίπλωσης.

Τα υλικά εμφανίζουν ευρεία διακύμανση ως προς τα χαρακτηριστικά, την ποιότητα, την αντοχή στο χρόνο, αλλά και το κόστος. Ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα χρησιμοποιούμενα κατά περίπτωση υλικά αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Τα πετάσματα με βάση το ξύλο (βλ. αναλυτικά στο κεφ. 3), όλων των τύπων, όπως:

(1) Φύλλα από συμπαγές ξύλο (solid wood panels, SWP)

(2) Ξυλεία επικολλημένων ξυλόφυλλων (Laminated Veneer Lumber, LVL)

(3) Αντικολλητή ξυλεία, κόντρα πλακέ (plywood)

(4) Μοριόπλακες προσανατολισμένης δομής (Oriented Strand Boards, OSB)

(5) Μοριόπλακες συνδεδεμένες με τσιμέντο ή ρητίνη (particleboards or chipboards cement-bonded either resin- bonded)

(6) Ινοσανίδες ή ινόπλακες που παράγονται με διεργασία εν ξηρώ (dry process fibreboards, MDF) και εν υγρώ (wet process fibreboards: hardboards, medium boards, softboards)

   i. Ινόπλακες Μεγάλης Πυκνότητας (Hardboard, HB, HDF)

ii. Ινόπλακες Μεσαίας Πυκνότητας (Medium Density Fiberboard, MDF)

(7) Σκληρά φαινοπλαστικά φύλλα (formica)

πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13986 τα δε σκληρά φαινοπλαστικά φύλλα (formica) του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 438-7 και ως εκ τούτου:

(α) να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

(β) να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των πετασμάτων από ξύλο που καλύπτονται από τα εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13986 και των σκληρών φαινοπλαστικών φύλλων (formica) που καλύπτονται από το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 438-7, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των Προτύπων αυτών.

Επιπρόσθετα επισημαίνεται η εθνική απαίτηση για μέγιστο επιτρεπόμενο όριο φορμαλδεΰδης κατηγορίας Ε1, σύμφωνα με την αριθ. Ζ3-5430/ 22.04.2009 κ.υ.α. «Ανώτατο όριο φορμαλδεΰδης για τα έπιπλα, διακοσμητικά αντικείμενα και πρώτες ύλες αυτών σύνθετης συγκολλημένης ξυλείας – Μετανάστευση ορισμένων στοιχείων από παιδικά έπιπλα − Επιτροπή Επίπλου» όπως τροποποιήθηκε με την υπ’ αριθ. Ζ3-7835/ 09.11.2011 κ.υ.α., που εφαρμόζεται στα έπιπλα και συνεπώς και στην πρώτη ύλη αυτών δηλαδή τη σύνθετη συγκολλημένη ξυλεία κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13986 που χρησιμοποιεί για την παραγωγή της παρασκεύασμα με φορμαλδεΰδη.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στις εν λόγω διατάξεις (άρθρο 3), οι εκθέσεις δοκιμών ως προς την έκλυση φορμαλδεΰδης των επίπλων δύναται να αφορούν στην εξέταση των πρώτων υλών που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή τους και όχι στην εξέταση αυτών των ιδίων των επίπλων.

Επίσης, σύμφωνα με το ίδιο άρθρο οι κατασκευαστές οφείλουν να δηλώνουν εγγράφως ότι όλα τα προϊόντα κάθε παρτίδας που διαθέτουν στην αγορά συμμορφώνονται προς τα δείγματα που έχουν δοκιμαστεί για τη σύνταξη των σχετικών εκθέσεων δοκιμών κ.λπ. και να μεριμνούν ώστε στα συνοδευτικά εμπορικά έγγραφα των προϊόντων, εκτός των άλλων στοιχείων που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις, να δηλώνεται η κλάση της φορμαλδεΰδης Ε1, στην οποία αυτά κατατάσσονται, καθώς και στοιχεία αναφοράς για τον εντοπισμό της παρτίδας του εργοστασίου παραγωγής τους.

Τα σταθερά/εντοιχισμένα έπιπλα πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και τα προβλεπόμενα σ’ αυτήν ποιοτικά χαρακτηριστικά των υλικών κατασκευής.

Η κατασκευή τους πρέπει να είναι εργονομική (λ.χ. να τηρούνται οι απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1116) και στιβαρή ώστε να είναι ασφαλή κατά τη χρήση τους, να είναι επαρκώς διαστασιολογημένα για τα φορτία χρήσης και να είναι ανθεκτικά υπό τις προβλεπόμενες συνθήκες χρήσης (σχετικά Πρότυπα: ΕΛΟΤ ΕΝ 14749, ΕΛΟΤ ΕΝ 16121 και ΕΛΟΤ ΕΝ 16122).

Συνήθως πρόκειται για τυποποιημένα συστήματα διαφόρων κατασκευαστών, σπονδυλωτής δομής (modular), τα οποία προσαρμόζονται στις εκάστοτε απαιτούμενες διαστάσεις και παραδίδονται ως έτοιμα στοιχεία, τα οποία συναρμολογούνται ή/και προσαρμόζονται επί τόπου στη θέση εγκατάστασης.

Τα βιομηχανικής προέλευσης συστήματα επίπλων είναι κατά κανόνα χαμηλότερου κόστους από τα επί μέτρω κατασκευαζόμενα (για υλικά των αυτών χαρακτηριστικών) και αποτελούν τη συνήθη επιλογή για τον εξοπλισμό των κτιρίων.

Στις περιπτώσεις αυτές ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία των συστημάτων σταθερών επίπλων που προτίθεται να εγκαταστήσει τα οποία πρέπει να συμπεριλαμβάνουν:

(1) Σχέδια λεπτομερειών των στοιχείων (μονάδων, modules) του συστήματος

(2) Αναλυτικά στοιχεία για τα υλικά κατασκευής (ξυλεία, προϊόντα ξύλου, συνθετικά υλικά) και τα χαρακτηριστικά τους, σύμφωνα με τα κατά περίπτωση ισχύοντα Πρότυπα με τα αντίστοιχα έγγραφα/αναφορές τεκμηρίωσης (σήμανση CE και δήλωση επιδόσεων για τα προϊόντα ξυλείας των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13986 και ΕΛΟΤ ΕΝ 438-7, και εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών για τα υπόλοιπα προϊόντα)

(3) Αναλυτικά στοιχεία για τους πάσης φύσεως ενσωματωμένους μηχανισμούς και στηρίγματα

(4) Αναλυτικά στοιχεία για το φινίρισμα των εμφανών επιφανειών.

(5) Στοιχεία για τη φέρουσα ικανότητα των στοιχείων (ράφια, πάγκοι κλπ) με σχετική τεκμηρίωση

(6) Στοιχεία για τις ανοχές του συναρμολογημένου συστήματος

(7) Χρωματολόγιο εξωτερικών φινιρισμάτων.

Με βάση τα ως άνω στοιχεία και αντιπαραβάλλοντάς τα με τις συμβατικές απαιτήσεις, η Αρμόδια Αρχή καταλήγει σε αποδεκτά προς εγκατάσταση συστήματα.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εγκαταστήσει το σύστημα που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής με βάση το ξύλο

4.2.1 Απαιτήσεις για τη φυσική ξυλεία

Οι κατασκευές που παραδίδονται με διαφανείς επιστρώσεις (βερνίκια) πρέπει να αποτελούνται στο σύνολό τους από τον αυτό τύπο ξυλείας. Διαφορετικοί τύποι ξυλείας επιτρέπονται μόνο στις κατασκευές που προβλέπεται να στοκαρισθούν και να βαφούν.

Όταν χρησιμοποιούνται εκτός των πάνελς και διατομές φυσικού ξύλου (μασίφ ξυλεία) για τη διαμόρφωση στοιχείων του σκελετού των σταθερών επίπλων τα προϊόντα αυτά εμπίπτουν στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 338.

Τα χαρακτηριστικά και η κατηγοριοποίηση της φυσικής ξυλείας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 338 δίδονται συνοπτικά στον ακόλουθο Πίνακα 4.

Πίνακας 4 - Χαρακτηριστικά φυσικής ξυλείας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 338

		Κωνοφόρα είδη και Λεύκη												Πλατύφυλλα είδη					
		C14	C16	C18	C20	C22	C24	C27	C30	C35	C40	C45	C50	D30	D35	D40	D50	D60	D70
Αντοχές (σε N/mm^2)																			
Κάμψη	$f_{m,k}$	14	16	18	20	22	24	27	30	35	40	45	50	30	35	40	50	60	70
Εφελκυσμός αξονικός	$f_{t,0,k}$	8	10	11	12	13	14	16	18	21	24	27	30	18	21	24	30	36	42
Εφελκυσμός εγκάρσιος	$f_{t,90,k}$	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Θλίψη αξονική	$f_{c,0,k}$	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	29	23	25	26	29	32	34
Θλίψη εγκάρσια	$f_{c,90,k}$	2,0	2,2	2,2	2,3	2,4	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,1	3,2	8,0	8,4	8,8	9,7	10,5	13,5
Διάτμηση	$f_{v,k}$	1,7	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,8	3,0	3,4	3,8	3,8	3,8	3,0	3,4	3,8	4,6	5,3	6,0
Αντοχές (σε kN/mm^2)																			
Μέσο μέτρο ελαστικότητας αξονικά	$E_{0,mean}$	7	8	9	9,5	10	11	11,5	12	13	14	15	16	10	10	11	14	17	20
5% μέτρο ελαστικότητας αξονικά	$E_{0,05}$	4,7	5,4	6,0	6,4	6,7	7,4	7,7	8,0	8,7	9,4	10,0	10,7	8,0	8,7	9,4	11,8	14,3	16,8
Μέσο μέτρο ελαστικότητας εγκάρσια	$E_{90,mean}$	0,23	0,27	0,30	0,32	0,33	0,37	0,38	0,40	0,43	0,47	0,50	0,53	0,64	0,69	0,75	0,93	1,13	1,33
Μέσο μέτρο διάτμησης	G_{mean}	0,44	0,5	0,56	0,59	0,63	0,69	0,72	0,75	0,81	0,88	0,94	1,00	0,60	0,65	0,70	0,88	1,06	1,25
Πυκνότητα (σε kg/m^3)																			
Πυκνότητα	ρ_k	290	310	320	330	340	350	370	380	400	420	440	460	530	560	590	650	700	900
Μέση πυκνότητα	ρ_{mean}	350	370	380	390	410	420	450	460	480	500	520	550	640	670	700	780	840	1080

Η αυξημένη περιεκτικότητα σε υγρασία οδηγεί σε παραμορφώσεις της κατασκευής (σκέβρωμα). Για τον λόγο αυτό η χρησιμοποιούμενη ξυλεία πρέπει να έχει ξηρανθεί είτε στον αέρα είτε με κατάλληλη θέρμανση σε κλίβανο. Στον πίνακα που ακολουθεί δίδονται τα μέγιστα αποδεκτά ποσοστά υγρασίας για διάφορους τύπους ξυλείας.

Πίνακας 5 - Μέγιστα αποδεκτά ποσοστά υγρασίας για διάφορους τύπους ξυλείας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 322

ΕΙΔΟΣ ΞΥΛΕΙΑΣ	ΧΡΗΣΗ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ
Κωνοφόρα	Εξωτερική	15%
	Εσωτερική	12%
Φυλλοβόλα	Εξωτερική	12%
	Εσωτερική	10%
Τροπικά	Εξωτερική	12%
	Εσωτερική	10%

Στα στοιχεία των κατασκευών που πρόκειται να βερνικωθούν επιτρέπονται μόνον ενδιάμεσοι νωποί ρόζοι ενσωματωμένοι συμπαγώς στο ξύλο, με διάμετρο έως 6 mm και σε πυκνότητα έως δύο ανά μέτρο μήκους του στοιχείου.

Στα στοιχεία που προβλέπεται να χρωματιστούν επιτρέπεται να υπάρχουν ρόζοι, με την προϋπόθεση η τελική επιφάνεια να μην φέρει ίχνη τους (επαρκές στοκάρισμα).

Θύλακες με ρετσίνι, σομφό ξύλο, λειψάδες, εμφανής εντεριώνη μπορούν να γίνουν αποδεκτά μόνον σε αφανείς επιφάνειες (εσωτερικά στοιχεία) με την προϋπόθεση ότι γίνεται σχετική επεξεργασία (ξύσιμο, εμποτισμός, στοκάρισμα) και ακολουθεί αδιαφανής βαφή.

Δεν επιτρέπονται προσβολές μυκήτων ή εντόμων σε κανένα στοιχείο των κατασκευών (λόγος απόρριψης του στοιχείου).

Στρεβλώσεις δεν επιτρέπονται σε κανένα στοιχείο των κατασκευών (λόγος απόρριψης του στοιχείου).

4.2.2 Απαιτήσεις για τα πετάσματα από ξυλεία

Τα χρησιμοποιούμενα πετάσματα από ξύλο όλων των τύπων (βλ. και κεφάλαια 3 και 4.1 της παρούσας) πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13986 και να επιλέγονται με βάσει τις συνθήκες έκθεσης της κατασκευής στο περιβάλλον (ξηρό, υγρό, εξωτερικοί χώροι).

Απαιτήσεις επιφανειακού τελειώματος:

α) Εμφανής πλευρά χωρίς κανένα ελάττωμα, αφανής πλευρά ως έχει (αδιόρθωτα ελαττώματα), για τις κατασκευές που προβλέπεται να βερνικωθούν.

β) Εμφανής πλευρά με διορθωμένα ελαττώματα (πρέπει να στοκάρονται), αφανής πλευρά ως έχει (αδιόρθωτα ελαττώματα), για τις κατασκευές που προβλέπεται να βαφούν.

4.3 Απαιτήσεις για τα συνδετικά μέσα

Χρησιμοποιούνται συνήθως τα ακόλουθα συνδετικά μέσα:

(1) Καρφιά με διαμόρφωση και μέγεθος ανάλογα του πάχους των στοιχείων κατασκευής. Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, επιβάλλεται να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

(2) Ξυλόβιδες και βίδες κατάλληλες για μοριοσανίδες και ινοσανίδες, μεγέθους ανάλογου του πάχους του στοιχείου. Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, επιβάλλεται να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ ή να αποτελούνται από φωσφορούχο ορείχαλκο.

(3) Δίχαλα μηχανής (staples) επιτρέπονται μόνον για πρόχειρη στερέωση κομματιών πριν από το πρεσάρισμα.

(4) Ξυλουργικές κόλλες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14256. Για κατασκευές στο εξωτερικό του κτιρίου, οι κόλλες θα είναι ανθεκτικές στις καιρικές συνθήκες και το νερό λ.χ. με βασικά συστατικά ρεζορσινόλη-φορμαλδεΰδη ή φαινόλη-φορμαλδεΰδη. Για κατασκευές στο εσωτερικό του κτιρίου με υγρασία, οι κόλλες πρέπει να είναι ανθεκτικές στην υγρασία (π.χ. ουρίας-φορμαλδεΰδης ή μελαμίνης-φορμαλδεΰδης).

Τα μεταλλικά στηρίγματα και ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι:

α) γαλβανισμένα εν θερμώ, ελάχιστου πάχους 2 mm, τυποποιημένα, βιομηχανικής προέλευσης.

β) εκτονούμενα ή χημικά βύσματα στήριξης, ανθεκτικά στη σκουριά και τη διάβρωση, με αφαιρούμενη βίδα ή βιδωτό παξιμάδι ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή.

Τα μεταλλικά στηρίγματα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 16337 (στηρίγματα ραφιών) και ΕΛΟΤ ΕΝ 15939 (μέσα στερέωσης σε τοίχους).

4.4 Απαιτήσεις για τα ελαστικά παρεμβλήματα

Τα παρεμβλήματα απόσβεσης κραδασμών ή κρούσεων, πρέπει να είναι βιομηχανικής προέλευσης, από μαλακό PVC ή EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer: συνθετικό ελαστικό).

4.5 Κατασκευαστικές απαιτήσεις - Ανοχές

Οι ανοχές διαστάσεων καθορίζονται σε ±0,5 mm σε σχέση με τις διαστάσεις των σχεδίων λεπτομερειών.

Η κοπή, το γώνιασμα, το ξεχόντρισμα, το πλάνισμα των επί μέρους στοιχείων κλπ. πρέπει να γίνεται με κατάλληλα ξυλουργικά μηχανήματα, ώστε να προκύπτουν ακριβώς οι διατομές που προβλέπονται στα σχέδια, χωρίς ελαττώματα. Οι οπές, τόρμοι, εντορμίες και λοιπές εγκοπές πρέπει να γίνονται με κατάλληλα κοπτικά εργαλεία (και όχι με το χέρι). Οι βίδες και τα άλλα στοιχεία που ενσωματώνονται πρέπει να περνούν με ακρίβεια και κάθετα στις επιφάνειες.

Οι κόλλες πρέπει να εφαρμόζονται με προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους και τυχόν υπερχειλίσεις να καθαρίζονται εγκαίρως.

Οι τελικές επιφάνειες των στοιχείων πρέπει να είναι λείες και να μην παρουσιάζουν ελαττώματα (ίχνη από γυαλοχάρτισμα, λεκέδες, λειψάδες κ.λπ.) που μπορεί να αφήσουν ίχνη μετά την εφαρμογή του προβλεπόμενου τελειώματος (βερνίκωμα, χρωματισμός κ.λπ.).

Οι ακμές των ευπαθών υλικών και εκείνων που το τελείωμά τους είναι ευτελές εκ κατασκευής (π.χ. μοριοσανίδες) πρέπει να εγκιβωτίζονται σε πατούρες ή να καλύπτονται με συγκόλληση λωρίδων από φυσικό ξύλο (πηχάκια) ή θερμοκόλληση πλαστικών ταινιών ελάχιστου πάχους 2,0 mm.

Σκληρά ξύλα ή προϊόντα ξύλου δεν πρέπει να καρφώνονται ή να βιδώνονται απ’ ευθείας, αλλά αφού προηγουμένως διανοιχθεί οπή με δράπανο.

Πριν από την οριστικοποίηση των συνδέσεων ή στηρίξεων (τελική σύσφιξη) πρέπει να ευθυγραμμίζονται και να «αλφαδιάζονται» όλα τα στοιχεία της κατασκευής.

Στην περίπτωση τοποθέτησης εντοιχισμένων ερμαρίων με "πλάτη" σε χώρους με αυξημένη υγρασία, ο καλυπτόμενος τοίχος πρέπει να παραδίδεται επιχρισμένος με τσιμεντοκονίαμα (συνιστάται η προσθήκη πολυμερών προσθέτων), εάν δεν προβλέπεται επένδυση με κεραμικά πλακίδια.

4.6 Λειτουργικές απαιτήσεις επί μέρους στοιχείων των κατασκευών

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης ή/ και την Τεχνική Περιγραφή των εργασιών έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

4.6.1. Ερμάρια χωρίς κουτί (μόνον με πόρτες, ανοικτά ερμάρια)

(1) Η συνολική επιφάνεια του ερμαρίου πρέπει να διαιρείται έτσι ώστε το μέγιστο πλάτος του φύλλου να μην υπερβαίνει τα 0,60 m ενώ το μέγιστο ύψος να μην υπερβαίνει τα 2,15 m.

(2) Ο σκελετός (κάσσα) πρέπει να είναι διαστάσεων 45x65 mm χωρίς πατούρες, με μέλη συνδεδεμένα με κανονικές ξυλοσυνδέσεις και κόλλα.

(3) Τα φύλλα πρέπει να αντιστοιχούν στις διαστάσεις του σκελετού προσαυξημένες κατά 6 mm περιμετρικά ώστε να εφάπτονται στην κάσσα.

(4) Τα φύλλα μπορούν, εναλλακτικά, να είναι διαμορφωμένα ως εξής:

α) Από πηχόπλακες με περιμετρική επένδυση από φυσικό ξύλο διαστάσεων 20x20 mm, χωρίς πατούρα.

β) Από μοριοσανίδες ελάχιστου πάχους 16 mm και λοιπών χαρακτηριστικών όπως οι πηχόπλακες. Οι μοριοσανίδες μπορεί να είναι επενδεδυμένες με καπλαμά ή μελαμίνη ή να είναι βαμμένες στο εργοστάσιο και στις δύο πλευρές με την ίδια επένδυση ή διαφορετικά μέσα-έξω.

Εφ’ όσον χρησιμοποιηθούν επενδύσεις με μελαμίνη επιτρέπεται περιμετρικά η τοποθέτηση με θερμοκόλληση ειδικού καλύμματος PVC πάχους τουλάχιστον 2 mm.

γ) Από ινοσανίδες MDF ελάχιστου πάχους 16 mm (επίπεδες) ή 19 mm (εγχάρακτες μόνον στην όψη). Δεν απαιτείται περιμετρική επένδυση με πηχάκια. Κατά τα λοιπά όπως στην παραπάνω παράγραφο (β).

δ) Πρεσσαριστά φύλλα, ελάχιστου πάχους 30 mm, συγκολλημένα με κόλλα ανθεκτική στην υγρασία (MR = moisture resistant), με πλαίσιο από ξυλεία διατομής 20x70 m, πλήρωση με κυψέλες πεπιεσμένου χαρτιού ή με εσωτερικό σκελετό από πηχάκια 20x20 mm και επένδυση αμφίπλευρη με κόντρα πλακέ πάχους 5 mm.

Όταν το φύλλο προβλέπεται να παραδοθεί βερνικωμένο πρέπει να φέρει και περιμετρική επένδυση όμοια με του καπλαμά των επιφανειών. Γενικώς τα φύλλα πρέπει να φέρουν πατούρα 13x20 mm και να είναι εφοδιασμένα με ελατηριωτούς στροφείς.

ε) Περαστά ελάχιστου πάχους 35 mm, με πλαίσιο από φυσικό ξύλο 35x70 mm (διαμορφωμένο με ξυλοσύνδεση και σφήνες), περιμετρική πατούρα διαστάσεων 13x25 mm και πατούρα υποδοχής ταμπλά διαστάσεων 15x25 mm.

(5) Οι ταμπλάδες μπορεί να είναι διαμορφωμένοι (εναλλακτικά) ως εξής:

α) Από κόντρα πλακέ μονού αριθμού φύλλων πάχους 9 mm, ποιότητας "χωρίς ελαττώματα" για επικάλυψη με βερνίκι ή με "διορθωμένα ελαττώματα" για χρωματισμό.

β) Από μοριοσανίδα με επένδυση καπλαμά ή μελαμίνη ή λακαρισμένη και από τις δύο πλευρές (στο εργοστάσιο), ελάχιστου πάχους 12 mm.

γ) Από ινοσανίδα MDF πάχους 19 mm επίπεδη ή εγχάρακτη από τη μία πλευρά.

δ) Από τεμάχια φυσικού ξύλου πάχους 12 mm συνδεδεμένα μεταξύ τους με τόρμους (finger joints) και κόλλα ανθεκτική στην υγρασία (MR).

4.6.2. Ερμάρια με κουτί (κλειστού τύπου)

Πρέπει να αποτελούνται από πλήρες κλειστό κουτί με ή χωρίς πόδια και να εδράζονται στο δάπεδο ή να αναρτώνται από δομικά στοιχεία (επαρκούς αντοχής για την ανάληψη του φορτίου).

α) Κουτί (σταθερό περίβλημα)

Το κουτί πρέπει να αποτελείται από μοριοσανίδες επενδεδυμένες αμφίπλευρα στο εργοστάσιο με μελαμίνη, ελάχιστου συνολικού πάχους 16 mm, οι δε εμφανείς τομές να επενδύονται υποχρεωτικά με θερμοκολλημένη ταινία PVC πάχους τουλάχιστον 2 mm.

Οι συνδέσεις οριζοντίων και κατακόρυφων στοιχείων (πετασμάτων) πρέπει να γίνονται κατ’ ορθή γωνία, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης επαφή των συνδεόμενων τεμαχίων, με ξυλουργική κόλλα και ξυλόβιδες ανά τουλάχιστον 150 mm.

Τα κατακόρυφα διαχωριστικά πετάσματα του κουτιού πρέπει να φέρουν ενισχύσεις στις θέσεις εφαρμογής διπλών μεντεσέδων (ένας για κάθε φύλλο), οι οποίες να έχουν επιμελημένα περιμετρικά τελειώματα (π.χ. με θερμοκολλητή ταινία PVC) ή να αποτελούνται από τεμάχια MDF βαμμένα στην κατάλληλη απόχρωση.

Η "πλάτη" πρέπει να αποτελείται από μοριοσανίδα επενδεδυμένη τουλάχιστον στην εσωτερική πλευρά (ή και αμφίπλευρα εάν είναι εμφανής) ελαχίστου πάχους 9 mm, τοποθετημένη σε κατάλληλα διαμορφωμένη πατούρα (χωνευτή) με κόλλα και ξυλόβιδες.

β) Φύλλα

Ισχύουν οι ελάχιστες απαιτήσεις της παρ. 4.6.1.

4.6.3. Ερμάρια με συρόμενα φύλλα

Η εμπρόσθια όψη του ερμαρίου, όσον αφορά τις επικαλύψεις του πλαισίου και τις ανοχές πρέπει να διαμορφώνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 4.6.1.

α) Πλαίσιο (κάσα)

Το πλαίσιο πρέπει να είναι διατομής 55xA mm (όπου A = δύο πάχη φύλλων + 50 mm) και όχι μικρότερο από 55x75 mm, και να φέρει διπλή εγκοπή (γκινισιά) πλάτους όσο το πάχος του φύλλου συν 3 mm και βάθους 13 mm στα μπόϊα άνω και 8 mm στα μπόϊα κάτω. Ο πυθμένας των κάτω γκινισιών (οδηγός) πρέπει να επιστρώνεται με ταινία σκληρού PVC ή προβαμμένου αλουμινίου πάχους 2 mm.

β) Φύλλα

Ισχύουν όσα αναφέρθηκαν στην παρ. 4.6.1.

Τα φύλλα αντί μεντεσέδων μπορεί να φέρουν τροχίσκους (ράουλα) κύλισης στην κάτω παρειά, τουλάχιστον δύο τεμάχια τοποθετημένα σε απόσταση 70 mm από το άκρο του φύλλου (χωνευτά). Τα ράουλα πρέπει να είναι τοποθετημένα σε εγκοπή διαμορφωμένη με κατάλληλο κοπτικό μηχάνημα.

4.6.4. Συρτάρια

α) Από φυσικό ξύλο

Πρέπει να αποτελούνται από πλήρες πλαίσιο φυσικού ξύλου, πάχους τουλάχιστον 15 mm διαμορφωμένο με ξυλοσυνδέσεις. Ο πυθμένας πρέπει να είναι από κόντρα πλακέ πάχους τουλάχιστον 5 mm και να εφαρμόζει σε εγκοπές (γκινισιές) διατομής 5x5 mm στα πλαϊνά και την όψη (συρταρωτός), στη δε πίσω πλευρά να στερεώνεται με τρία τουλάχιστον καρφιά.

Συρτάρια πλάτους ή μήκους μεγαλύτερου των 0,60 m πρέπει να φέρουν ενίσχυση κάτω από τον πυθμένα (πάτο) από πήχη διατομής 15x30 mm, στερεωμένο κατά την εκάστοτε μικρότερη διάσταση.

Ο οδηγός των συρταριών πρέπει να αποτελείται από σκληρό ξύλο, διατομής 10x15 mm, καρφωμένο και κολλημένο στα πλαϊνά του φορέα των συρταριών, σε απόσταση 30 mm από την όψη. Πλευρικά τα συρτάρια πρέπει να φέρουν επιμήκη εγκοπή (γκινισιά) στο μέσο του ύψους, διατομής 11x10 mm.

Το διάκενο μεταξύ του συρταριού και του φορέα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 ± 0,5 mm.

Στην όψη των συρταριών τα διάκενα μεταξύ φορέα συρταριών ή μεταξύ διπλανών συρταριών δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 2 ± 0,5 mm.

Εναλλακτικά, ο οδηγός των συρταριών μπορεί να είναι μεταλλικός, βιομηχανικής προέλευσης. Οι μεταλλικοί οδηγοί πρέπει να βιδώνονται στο κάτω μέρος των πλευρικών τοιχωμάτων του συρταριού και στις εσωτερικές πλευρές του φορέα (κουτιού).

Τα συρτάρια γενικώς πρέπει να παραδίδονται με χειρολαβή.

β) Από μοριοσανίδες

Η μοριοσανίδα πρέπει να είναι επενδεδυμένη περιμετρικά με μελαμίνη, το δε συνολικό πάχος να είναι τουλάχιστον 12 mm. Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται με κόλλα ή ειδικές βίδες κατά ορθή γωνία.

Ο πυθμένας και οι οδηγοί πρέπει να διαμορφώνονται όπως στην περίπτωση των συρταριών από φυσικό ξύλο.

4.6.5. Ράφια

Ράφια ανοίγματος έως 600 mm μπορούν να διαμορφώνονται από αντικολλητή ξυλεία πάχους τουλάχιστον 20 mm, μονοκόμματα κόντρα πλακέ πάχους 19 mm, μοριοσανίδες ελάχιστου πάχους 16 mm (με ή χωρίς επένδυση) ή ινοσανίδες MDF ελάχιστου πάχους 19 mm.

Σε περίπτωση χρήσης μοριοσανίδων οι περιμετρικές ακμές μοριοσανίδας πρέπει να επενδύονται με θερμοκολλητή ταινία PVC πάχους τουλάχιστον 2 mm ή ξύλινο πηχάκι πάχους 5 mm.

α) Στήριξη ραφιών σε ερμάρια κλειστού τύπου (με κουτί).

Πρέπει να διαθέτουν τέσσερα τουλάχιστον τυποποιημένα αφαιρούμενα μεταλλικά στηρίγματα που εφαρμόζονται εντός οπών στα πλαϊνά, επενδεδυμένων με σκληρό PVC (πλαστικές φωλιές).

Οι ανοχές μεταξύ ραφιών και πλευρικών πετασμάτων (κατακόρυφα στοιχεία του κουτιού) δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 0,5 mm.

β) Στήριξη ραφιών σε κουτιά χωρίς "πλάτη".

Για εξασφάλιση του απαραμόρφωτου του κουτιού, τα ράφια πρέπει να είναι εφοδιασμένα με χωνευτά στηρίγματα - κλειδιά, τα οποία να συσφίγγονται με ειδικό κλειδί ή κατσαβίδι.

4.6.6. Επικάλυψη χαμηλών επιδαπέδιων ερμαρίων, επιφάνεια χρήσης, πάγκοι

Τα ερμάρια στην περίπτωση αυτή πρέπει να φέρουν επικάλυψη με μοριοσανίδα ή MDF ελάχιστου πάχους 30 mm, επενδεδυμένη σε όλες τις ορατές επιφάνειες με μελαμίνη, καπλαμά ή άλλο συνθετικό υλικό.

Η περιμετρική επένδυση του φύλλου επικάλυψης μπορεί να είναι και από φύλλο ανοξείδωτου χάλυβα με κατάλληλα διαμορφωμένες τις απολήξεις του για την αποφυγή τραυματισμού των χρηστών.

5 Μέθοδος κατασκευής και εγκατάστασης

5.1 Παραλαβή - έλεγχος και αποδοχή των υλικών και στοιχείων κατασκευών

Τα προσκομιζόμενα υλικά ή/και στοιχεία των κατασκευών πρέπει να ελέγχονται από την Αρμόδια Αρχή, προς επιβεβαίωση ότι πληρούν τις συμβατικές απαιτήσεις και τότε μόνο μπορεί να γίνονται αποδεκτά προς ενσωμάτωση/συναρμολόγηση/τοποθέτηση.

5.2 Αποθήκευση των υλικών

Με την παραλαβή τους στο εργοτάξιο τα υλικά ή έτοιμα στοιχεία της σταθερής επίπλωσης πρέπει να αποθηκεύονται, μέχρι την ενσωμάτωση και συναρμολόγησή τους σε χώρους προστατευμένους, με σχετική υγρασία (RH) έως 70%.

Τα πάσης φύσεως μεταλλικά εξαρτήματα πρέπει να φυλάσσονται μέσα στις συσκευασίες τους μέχρι να ενσωματωθούν στις κατασκευές.

Τα έτοιμα στοιχεία των κατασκευών (ράφια, πόρτες, πάγκοι κ.λπ.) πρέπει να φέρουν προστατευτικό περιτύλιγμα, όπως από χαρτόνι, χαρτί οντουλέ ή πλαστικά φύλλα με αεροκυψέλες για την προστασία τους από εκδορές ή χτυπήματα.

Στοιχεία κατασκευών ή υλικά που υφίστανται φθορά κατά την αποθήκευση τους, τους κάθε είδους χειρισμούς και τις πλάγιες μεταφορές τους εντός του εργοταξίου, δεν γίνονται αποδεκτά προς χρήση και τοποθέτηση και ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαθιστά.

5.3 Κατασκευή - Τοποθέτηση

(1) Τα στοιχεία των εντοιχισμένων/σταθερών επιπλώσεων πρέπει να κατασκευάζονται στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή και στο εργοτάξιο να εκτελούνται μόνον εργασίες συναρμολόγησης και τοποθέτησης από ειδικευμένο προσωπικό, υπό την καθοδήγηση τεχνικού βεβαιωμένης εμπειρίας.

(2) Το συνεργείο συναρμολόγησης/τοποθέτησης πρέπει να διαθέτει όλα τα απαιτούμενα εργαλεία χειρός, ηλεκτροεργαλεία και βοηθητικό εξοπλισμό για την ασφαλή και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.

(3) Το προσωπικό του συνεργείου πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής του εργοταξίου και να χρησιμοποιεί υποχρεωτικά τα μέσα ατομικής προστασίας (Μ.Α.Π.) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου.

(4) Ο επί τόπου τεχνικός υπεύθυνος του κατασκευαστή πρέπει να συμμορφώνεται με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

(5) Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα να ζητήσει την τοποθέτηση δείγματος πλήρους τυπικού στοιχείου της εντοιχιζόμενης ή /και σταθερής επίπλωσης προς έλεγχο και αξιολόγηση και στη συνέχεια να δώσει εντολή για την εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών.

5.4 Προγραμματισμός εκτέλεσης των εργασιών

Τα ενσωματούμενα στις χονδροκατασκευές στοιχεία, όπως κάσες, ψευτόκασες και σταθερά πλαίσια, πρέπει να τοποθετούνται συγχρόνως με την εκτέλεση των εργασιών αυτών για την εξασφάλιση πλήρους πάκτωσης και συναρμογής τους.

Τα κινητά μέρη και τα στοιχεία των τελειωμάτων πρέπει να τοποθετούνται μετά το πέρας των εργασιών εγκατάστασης επιχρισμάτων, χυτών δαπέδων, επικαλύψεων τοίχων και δαπέδων με πλακίδια, μάρμαρα κλπ. και αφού έχουν ολοκληρωθεί οι χρωματισμοί των τοίχων και έχουν τοποθετηθεί οι υαλοπίνακες των κτιρίων.

Εάν προβλέπεται η εκ των υστέρων εκτέλεση εργασιών που μπορούν να προκαλέσουν ζημιές στις τελικές επιφάνειες, όλες οι εκτιθέμενες επιφάνειες πρέπει να επικαλύπτονται με προστατευτικά φύλλα από χαρτί ή πλαστικό.

Πριν από την τοποθέτηση και εγκατάσταση των κατασκευών πρέπει να ελέγχεται επισταμένως εάν έχει ολοκληρωθεί η εγκατάσταση των απαιτούμενων παροχών λειτουργίας και ασφάλειας στις επιφάνειες που πρόκειται να καλυφθούν από τις ξυλουργικές κατασκευές.

5.5 Εγκατάσταση κασών και σταθερών πλαισίων

Οι κάσες και τα σταθερά πλαίσια πρέπει να στερεώνονται με τρία στηρίγματα ανά ορθοστάτη, κατασκευασμένα από εν θερμώ γαλβανισμένη λάμα, ενδεικτικών διαστάσεων 2x30 mm. Ο κορμός των ελασμάτων πρέπει να βιδώνεται με δύο γαλβανισμένες ξυλόβιδες στην κάσα ή το πλαίσιο και η προεξοχή τους να πακτώνεται με τσιμεντοκονίαμα σε φωλιές ανοιγμένες στην τοιχοποιία.

Στις περιπτώσεις ερμαρίων με περισσότερα του ενός φύλλα, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και στο πανωκάσι (τουλάχιστον ένα στο μέσον).

Μέχρι την πήξη του κονιάματος πάκτωσης των στηριγμάτων στις φωλιές, οι κάσσες και τα πλαίσια πρέπει να παραμένουν σταθεροποιημένα με συνδέσμους ακαμψίας.

Ο αρμός μεταξύ κάσας και τοιχοποιίας πρέπει να σφραγίζεται επιμελώς με εισπίεση αφρώδους πολυουρεθάνης ή με άλλο υλικό πλήρωσης της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής. Μετά τη στερεοποίηση του υλικού πλήρωσης πρέπει να αποκόπτονται οι τυχόν υπερχειλίσεις και ο σφραγισμένος αρμός να καλύπτεται με το επίχρισμα του τοίχου.

Τυχόν προβλεπόμενα αρμοκάλυπτρα (περβάζια) πρέπει να εφαρμόζονται αφού στεγνώσουν πλήρως τα επιχρίσματα.

Με την ολοκλήρωση της πήξης, το επίχρισμα καλύπτεται με επίπεδο ξύλινο αρμοκάλυπτρο (περβάζι) από ξύλο 12x50 mm καρφωτό ανά 400 mm περίπου στην κάσα από όλες τις πλευρές ή από ημικυκλικό αρμοκάλυπτρο 25x25 mm (γωνιακός αρμός).

Οι κάσσες και τα σταθερά πλαίσια πρέπει να φέρουν προδιαμορφωμένες (στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή) υποδοχές στροφέων, κλειδαριάς και λοιπών εξαρτημάτων. Απαγορεύεται η διάνοιξη των εγκοπών/ υποδοχών επί τόπου του έργου.

5.5.1. Φύλλα

Οι κάσσες, τα πλαίσια και τα αντίστοιχα φύλλα πρέπει να φέρουν κατάλληλη σήμανση ώστε να μπορούν να αντιστοιχηθούν μονοσήμαντα. Τα φύλλα πρέπει να τοποθετούνται αφού δοθεί σχετική εντολή της Αρμόδιας Αρχής και να ρυθμίζονται ώστε να ανταποκρίνονται στις προβλεπόμενες ανοχές του κατασκευαστή και να λειτουργούν ανεμπόδιστα και αθόρυβα.

5.5.2. Παρεμβύσματα στεγανότητας και απόσβεσης κρούσεων

Τα προβλεπόμενα παρεμβύσματα στεγανότητας (τσιμούχες, λάστιχα), εφ’ όσον προβλέπονται πρέπει να τοποθετούνται στις υποδοχές τους μετά την ολοκλήρωση των πάσης φύσεως χρωματισμών και αφού έχουν στεγνώσει τελείως τα χρώματα. Οι υποδοχές τους πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν ίχνη χρωματισμού ή άλλων ρύπων.

Στις γωνίες και στις θέσεις ματίσεων τα παρεμβύσματα πρέπει να "μισοκόβονται" (κατά μήκος τομή στο ήμισυ του πάχους) και να συγκολλούνται ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχειά τους και να επιτυγχάνεται η προβλεπόμενη στεγανότητα.

5.5.3. Μηχανισμοί λειτουργίας - πλάκες προστασίας

Πρέπει να τοποθετούνται τελευταίοι, αφού έχει ολοκληρωθεί η συναρμολόγηση, στερέωση και ρύθμιση όλων των υπολοίπων στοιχείων, ώστε να ρυθμιστούν με τη μέγιστη δυνατή ακρίβεια σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Η Αρμόδια Αρχή πέραν των ελέγχων εκτέλεσης των εργασιών συναρμολόγησης και τοποθέτησης των στοιχείων σταθερής ή /και εντοιχισμένης επίπλωσης, έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των στοιχείων στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή.

Οι κατασκευές που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές στις εξής περιπτώσεις:

α) Εάν δεν έχουν τηρηθεί τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη όσον αφορά τη διάταξη και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των ερμαρίων, συρταριών, πάγκων κλπ.

β) Εάν δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής σχετικά με την ποιότητα των υλικών, την ποιότητα και ακρίβεια της εργασίας και την αρτιότητα και ακρίβεια της τοποθέτησης.

γ) Εάν δεν πληρούνται οι λειτουργικές απαιτήσεις των ερμαρίων και των συρταριών όπως καθορίζονται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή του έργου και της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαθιστά κάθε στοιχείο κατασκευής (φύλλα ερμαρίου, συρτάρια, πάγκους κλπ) το οποίο εμφανίζει φθορές, χρωματικές αλλοιώσεις ή παραμορφώσεις, καθώς και τους μηχανισμούς που δεν εμφανίζουν ομαλή λειτουργία.

Οι ανοχές των κατασκευών, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, είναι οι ακόλουθες:

i. Απόκλιση γωνιάσματος πλαισίων ± 1ο (απαιτείται απόλυτη καθετότητα).
ii. Ανοχές διαστάσεων κασσών ± 2 ‰.
iii. Ανοχές πάχους φύλλων: από − 5% ως + 10%.
iv. Ανοχές διαστάσεων φύλλων ± 0,5 mm κατά πλάτος και ύψος.
v. Ανοχές στις διαστάσεις διατομών ξυλείας: ± 2 mm.

vi. Τα εξαρτήματα πάσης φύσεως πρέπει να είναι συμμετρικά και απόλυτα ευθυγραμμισμένα (λ.χ. οι χειρολαβές δύο γειτονικών φύλλων να είναι απόλυτα ευθυγραμμισμένες, οι χειρολαβές επαλλήλων συρταριών να είναι απόλυτα στοιχισμένες κ.ο.κ.).

vii. Ανοχές τυποποιημένων ερμαρίων σύμφωνα με τα στοιχεία των κατασκευαστών τους.

viii. Τα φύλλα πρέπει να είναι απολύτως επίπεδα, χωρίς κοιλότητες, ελεγχόμενα με πήχη σε οποιαδήποτε θέση.

ix. Τα θυρόφυλλα όταν είναι ανοικτά πρέπει να παραμένουν ακίνητα σε οποιαδήποτε θέση (χωρίς ρεύμα αέρος) με ανεκτή απόκλιση από την κατακόρυφο 1 mm (απόλυτα ζυγισμένοι και ευθυγραμμισμένοι μεντεσέδες).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα εντοιχισμένα ή σταθερά έπιπλα, βιομηχανικής προέλευσης ή κατασκευαζόμενα επί τόπου του έργου, επιμετρώνται είτε σε τετραγωνικά μέτρα (προκειμένου περί κατασκευών, όπως οι πάγκοι, τα ράφια και τα μη τυποποιημένα ερμάρια), είτε σε τεμάχια (π.χ. συρτάρια ντουλαπών). Οι ως άνω κατασκευές νοούνται πλήρεις, με τους πάσης φύσεως μηχανισμούς λειτουργίας τους και εγκατεστημένες στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις.

Διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά τους και το υλικό κατασκευής, σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεων υλικών επί τόπου του έργου, τις πλάγιες μεταφορές, καθώς και το προσωπικό, τον εξοπλισμό και τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την πλήρη ολοκλήρωση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.

Η βαφή των μη επενδεδυμένων επιφανειών των επίπλων ή η επένδυση αυτών (π.χ. με μελαμίνη κλπ συνθετικά φύλλα) επιμετράται ιδιαιτέρως.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση.

Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 – Μέσα ατομικής προστασίας

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται κατά την χρήση των πάσης φύσεως μηχανημάτων και ηλεκτροεργαλείων επεξεργασίας ξύλου. Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α) Δεν θα απομακρύνονται με γυμνά χέρια ροκανίδια και πριονίδια από ξυλουργικά μηχανήματα. Απαγορεύεται αυστηρά ο οποιοσδήποτε καθαρισμός κοπτικών, όταν τα μηχανήματα βρίσκονται σε λειτουργία.

β) Τα πάσης φύσεως μηχανήματα και ηλεκτροεργαλεία κοπής πρέπει να είναι επαρκώς προστατευμένα στις εκτός επιφάνειας κοπής πλευρές τους.

γ) Η σύσφιξη των κοπτικών επί των εργαλείων ή μηχανημάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής, με τα κατάλληλα κατά περίπτωση κλειδιά, και θα ελέγχεται η σταθερότητά τους πριν τεθεί το μηχάνημα σε λειτουργία.

δ) Τα ηλεκτροεργαλεία που χρησιμοποιούνται θα είναι "πλήρως μονωμένα" ή "διπλής μόνωσης" και το καλώδιο τροφοδοσίας θα ελέγχεται σχολαστικά για τυχόν εκδορές ή φθορές. Ιδιαίτερα ευπαθή σημεία αποτελούν η σύνδεση καλωδίου στο ηλεκτροεργαλείο και η σύνδεση του καλωδίου με τον ρευματολήπτη (φίσσα).

ε) Όλα τα ηλεκτρικά εργαλεία θα επιθεωρούνται και συντηρούνται τακτικά από αρμόδιο ηλεκτρολόγο. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φθαρμένων εργαλείων ή εργαλείο με τραυματισμένο καλώδιο τροφοδοσίας.

στ) Τα κοπτικά και διατρητικά εργαλεία όταν δεν χρησιμοποιούνται ή κατά τη μεταφορά τους θα τοποθετούνται στις προστατευτικές θήκες τους.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε τακτά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών και στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας, οι χώροι θα καθαρίζονται από κατάλοιπα επεξεργασίας ξύλου και προϊόντων του και θα σφραγίζονται τα κουτιά με τις κόλλες, τα βερνίκια και τα χρώματα.

Τα συλλεγόμενα ρινίσματα, πριονίδια, κομμάτια ξύλου, άδεια κουτιά κλπ. απορρίμματα θα συγκεντρώνονται και θα τοποθετούνται σε πλαστικούς σάκους. Απαγορεύεται η ανεξέλεγκτη διάθεση των απορριμμάτων αυτών για την αποφυγή διασκορπισμού τους από τον αέρα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 309, *Particleboards - Definition and classification -- Μοριοσανίδες - Ορισμός και ταξινόμηση*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 313-2, *Plywood - Classification and terminology - Part 2: Terminology -- Αντικολλητή ξυλεία - Ταξινόμηση και ορολογία - Μέρος 2: Ορολογία*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 634-*2, Cement-bonded particleboards - Specifications - Part 2: Requirements for OPC bonded particleboards for use in dry, humid and external conditions -- Μοριοσανίδες συνδεδεμένες με τσιμέντο - Προδιαγραφή - Μέρος 2: Απαιτήσεις μοριοσανίδων συνδεδεμένων με τσιμέντο Πόρτλαντ (OPC) για χρήση σε ξηρές, υγρές και εξωτερικές συνθήκες*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 717-3, *Wood-based panels - Determination of formaldehyde release - Part 3: Formaldehyde release by the flask method -- Πανό με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός εκχύλισης φορμαλδεΰδης - Μέρος 3: Εκχύλιση φορμαλδεΰδης με τη μέθοδο της φιάλης*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 1995-1-1, *Eurocode 5: Design of timber structures - Part 1-1: General - Common rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 5: Σχεδιασμός ξύλινων κατασκευών - Μέρος 1-1: Γενικά - Κοινοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 12775, *Solid wood panels - Classification and terminology -- Φύλλα από συμπαγές ξύλο - Ταξινόμηση και ορολογία*

[7] ΕΛΟΤ ΕΝ 13354, *Solid wood panels (SWP) - Bonding quality - Test method -- Φύλλα από συμπαγές ξύλο - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέθοδος δοκιμής*

[8] ΕΛΟΤ CEN/TS 1099, *Plywood - Biological durability - Guidance for the assessment of plywood for use in different use classes -- Αντικολλητή ξυλεία - Βιολογική αντοχή - Οδηγία για την αξιολόγηση της αντικολλητής ξυλείας για χρήση της σε διάφορες κατηγορίες χρήσεων*

[9] ΕΛΟΤ ΕΝ 310, *Wood-based panels - Determination of modulus of elasticity in bending and of bending strength -- Πανό με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας και της αντοχής σε κάμψη*

[10] ΕΛΟΤ ΕΝ 314-1, *Plywood - Bonding quality - Part 1: Test methods -- Κοντραπλακέ - Ποιότητα συγκόλλησης - Μέρος 1: Μέθοδοι δοκιμών*

[11] ΕΛΟΤ ΕΝ 314-2, *Plywood - Bonding quality - Part 2: Requirements -- Κοντραπλακέ - Ποιότητα συνδέσεως - Μέρος 2: Απαιτήσεις*

[12] ΕΛΟΤ ΕΝ 317, *Particleboards and fiberboards - Determination of swelling in thickness after immersion in water -- Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αύξησης του πάχους μετά από εμβάπτιση σε νερό*

[13] ΕΛΟΤ ΕΝ 319, *Particleboards and fibreboards - Determination of tensile strength peprendicular to the plane of the board -- Μοριόπλακες και ινόπλακες - Προσδιορισμός της αντοχής σε εφελκυσμό, κάθετα στο επίπεδο της πλάκας*

[14] ΕΛΟΤ ΕΝ 321, *Wood-based panels - Determination of moisture resistance under cyclic test conditions -- Πανώ με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία υπό συνθήκες κυκλικής δοκιμής*

[15] ΕΛΟΤ ΕΝ 326-1, *Wood - Based panels - Sampling cutting and inspection - Part 1: Sampling and cutting of test pieces and expression of test results -- Πανό με βάση από ξύλο - Δειγματοληψία,*

κοπή και έλεγχος - Μέρος 1: Δειγματοληψία και κοπή δοκιμίων και έκφραση αποτελεσμάτων δοκιμών

[16] ΕΛΟΤ ΕΝ 335, *Durability of wood and wood-based products - Use classes: definitions, application to solid wood and wood-based products -- Αντοχή ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Κατηγορίες χρήσης: ορισμοί και εφαρμογή σε συμπαγές ξύλο και σε προϊόντα με βάση το ξύλο*

[17] ΕΛΟΤ ΕΝ 438-8, *High-pressure decorative laminates (HPL) - Sheets based on thermosetting resins (usually called laminates) - Part 8: Classification and specifications for design laminates -- Διακοσμητικά πολύστρωμα υψηλής συμπίεσης (HPL) - Φύλλα με βάση θερμοσκληρυνόμενες ρητίνες (συνήθως αποκαλούμενα πολύστρωμα) - Μέρος 8: Ταξινόμηση και προδιαγραφές για πολύστρωμα σχεδιασμού*

[18] ΕΛΟΤ ΕΝ 717-1, *Wood based panels - Determination of formaldehyde release - Part 1: Formaldehyde emission by the chamber method -- Πετάσματα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της απελευθέρωσης φορμαλδεΰδης - Μέρος 1: Εκπομπή φορμαλδεΰδης με τη μέθοδο του θαλάμου*

[19] ΕΛΟΤ ΕΝ 789, *Timber structures - Test methods - Determination of mechanical properties of wood based panels -- Ξύλινες κατασκευές - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός μηχανικών ιδιοτήτων πετασμάτων με βάση το ξύλο*

[20] ΕΛΟΤ ΕΝ 1087-*1, Particleboards - Determination of moisture resistance - Part 1: Boil test -- Μοριοσανίδες - Προσδιορισμός της αντίστασης στην υγρασία - Μέρος 1: Δοκιμή σε ζέον ύδωρ*

[21] ΕΛΟΤ ΕΝ 1116, *Furniture - Kitchen furniture - Coordinating sizes for kitchen furniture and kitchen appliances -- Έπιπλα - Έπιπλα κουζίνας - Διαστάσεις συνεργασίας για έπιπλα και συσκευές κουζίνας*

[22] ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1, *Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*

[23] ΕΛΟΤ ΕΝ 14749, *Furniture - Domestic and kitchen storage units and kitchen-worktops - Safety requirements and test methods -- Έπιπλα - Μέσα αποθήκευσης και επιφάνειες εργασίας για οικιακή χρήση και κουζίνες - Απαιτήσεις ασφαλείας και μέθοδοι δοκιμής*

[24] ΕΛΟΤ ΕΝ 14755, *Extruded particleboards - Specifications -- Εξελασμένες μοριοσανίδες - Προδιαγραφές*

[25] ΕΛΟΤ ΕΝ 16121, *Non-domestic storage furniture - Requirements for safety, strength, durability and stability -- Έπιπλα αποθήκευσης για μη οικιακή χρήση - Απαιτήσεις για την ασφάλεια, αντοχή, ανθεκτικότητα και ευστάθεια*

[26] ΕΛΟΤ ΕΝ 16122, *Domestic and non-domestic storage furniture - Test methods for the determination of strength, durability and stability -- Έπιπλα αποθήκευσης για οικιακή και μη οικιακή χρήση - Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής, ανθεκτικότητας και ευστάθειας*

[27] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 354, *Acoustics - Measurement of sound absorption in a reverberation room -- Ακουστική - Μέτρηση ηχοαπορρόφησης σε αίθουσα αντήχησης*

[28] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 717-1, *Acoustics - Rating of sound insulation in buildings and of building elements - Part 1: Airborne sound insulation -- Ακουστική - Αξιολόγηση της ηχομόνωσης κτιριακών στοιχείων - Μέρος 1: Ηχομόνωση για αερόφερτο ήχο*

[29] ΕΛΟΤ EN ISO 10140-2, *Acoustics - Laboratory measurement of sound insulation of building elements - Part 2: Measurement of airborne sound insulation -- Ακουστική - Εργαστηριακή μέτρηση της ηχομόνωσης των κτιριακών στοιχείων - Μέρος 2: Μέτρηση της μόνωσης στην περίπτωση αερόφερτου ήχου*

[30] ΕΛΟΤ EN ISO 310,*Wood-based panels - Determination of formaldehyde release - Part 3: Gas analysis method -- Πετάσματα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός της εκχύλισης φορμαλδεΰδης - Μέρος 3 : Μέθοδος με ανάλυση αερίων*

[31] ΕΛΟΤ EN ISO 12460-5, *Wood-based panels - Determination of formaldehyde release - Part 5: Extraction method (called the perforator method) -- Πετάσματα με βάση το ξύλο - Προσδιορισμός εκχύλισης φορμαλδεΰδης - Μέρος 5: Μέθοδος εκχύλισης (μέθοδος με διάτρηση)*

[32] ΕΛΟΤ EN ISO 12572, *Hygrothermal performance of building materials and products - Determination of water vapour transmission properties - Cup method -- Υγροθερμικές επιδόσεις δομικών προϊόντων και υλικών -Προσδιορισμός των ιδιοτήτων ατμοπερατότητας- Μέθοδος Κύπελλο*

[33] ΕΛΟΤ EN 12664, *Thermal performance of building materials and products - Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods - Dry and moist products of medium and low thermal resistance -- Θερμική απόδοση κτιριακών υλικών και προϊόντων - Προσδιορισμός θερμικής αντίστασης με τις μεθόδους προστατευμένης θερμικής πλάκας και μέτρησης ροής θερμότητας - Ξηρά και υγρά προϊόντα μέσης και χαμηλής θερμικής αντίστασης*

[34] CEN/TR 14823, *Durability of wood and wood-based- products - Quantitative determination of pentachlorophenol in wood - Gas chromatographic method -- Ανθεκτικότητα ξύλου και προϊόντων με βάση το ξύλο - Ποσοτικός προσδιορισμός της πενταχλωροθαινόλης στο ξύλο - Μέθοδος με αεριοχρωματογράφο*

[35] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[36] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[37] *Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[38] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[39] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[40] Π.Δ. 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ. (Α΄ 221).*

[41] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[42] ΚΥΑ Ζ3 − 5430/2009, *Ανώτατο όριο φορμαλδεΰδης για τα έπιπλα, διακοσμητικά αντικείμενα και πρώτες ύλες αυτών σύνθετης συγκολλημένης ξυλείας – Μετανάστευση ορισμένων στοιχείων από παιδικά έπιπλα − Επιτροπή Επίπλου (Β΄ 746)*

[43] ΚΥΑ αριθ. Ζ3-7835/ 09.11.2011, *Τροποποίηση της υπ αριθμ. Ζ3-5430/2009 κοινής υπουργικής απόφασης «Ανώτατο όριο φορμαλδεΰδης για τα έπιπλα, διακοσμητικά αντικείμενα και πρώτες ύλες αυτών σύνθετης συγκολλημένης ξυλείας - Μετανάστευση ορισμένων στοιχείων από παιδικά έπιπλα - Επιτροπή επίπλου» (Β΄2650).*

2022-07-22 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος

Concrete painting

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1	Αντικείμενο
2	Τυποποιητικές παραπομπές
3	Όροι και ορισμοί
3.1	Πτητικές οργανικές ενώσεις, ΠΟΕ (Volatile Organic Compounds, VOC)
3.2	Χρώματα υδατικής διασποράς
3.3	Χρώματα ακρυλικής διασποράς
3.4	Βερνικοχρώματα επιφανειών από σκυρόδεμα (Lasur)
3.5	Τσιμεντοχρώματα διαλύτη, ή νερού, ακρυλικής βάσεως
3.6	Χρώματα βάσης καουτσούκ
3.7	Χρώματα γαλακτώματος σιλικόνης
3.8	Εποξειδικά χρώματα
3.9	Χρώματα πολυουραιθάνης
3.10	Υπόστρωμα βάσης (αστάρι) ακρυλικών ρητινών διαλύτη
3.11	Διαπερατότητα υδρατμών υλικών επίστρωσης
4	Απαιτήσεις
4.1	Γενικά
4.2	Κριτήρια επιλογής προϊόντων λεπτών επιστρώσεων σκυροδέματος
4.3	Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηρού υμένα επίστρωσης
4.4	Απαιτήσεις για τη συσκευασία των υλικών
5	Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών
5.1	Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών
5.2	Αποθήκευση και διαχείριση των υλικών στο εργοτάξιο
5.3	Τεχνικό προσωπικό
5.4	Χρόνος έναρξης εργασιών
5.5	Προκαταρκτικές εργασίες
5.6	Εφαρμογή των επιστρώσεων

5.7 Προφυλάξεις - Προστασία.....

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) .....

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) .....

Επισκευή, ανακαίνιση παλαιών χρωματισμών σκυροδεμάτων .....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Χρωματισμοί και προστασία επιφανειών σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εφαρμογή λεπτότατων έγχρωμων ή άχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία από σκυρόδεμα οπλισμένο ή άοπλο, με βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά υλικά με σκοπό την προστασία, το τελείωμα και τη διακόσμησή τους.

Το είδος, το τελείωμα και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου. Ομοίως πρέπει να καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιολισθητικά, επαλείψεις αντιγκράφιτι, επαλείψεις αυξημένης αντοχής σε χημικές δράσεις κ.λπ.

Σημείωση: Για τις επαλείψεις αντιγκράφιτι έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-03-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1004-1	*Mobile access and working towers made of prefabricated elements - Part 1: Materials, dimensions, design loads, safety and performance requirements -- Κινητά ικριώματα εργασίας από προκατασκευασμένα στοιχεία - Μέρος 1: Υλικά, διαστάσεις, φορτία σχεδιασμού, απαιτήσεις ασφάλειας και επίδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-3	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 3: Determination of liquid water permeability -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερικούς τοίχους και εμφανές σκυρόδεμα - Μέρος 3: Προσδιορισμός της υδατοπερατότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-6	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 6: Determination of carbon dioxide permeability -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 6: Προσδιορισμός διαπερατότητας διοξειδίου του άνθρακα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-7	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 7: Determination of crack bridging properties -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 7: Προσδιορισμός της ικανότητας γεφύρωσης ρωγμών*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2:2005	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 2: Surface protection systems for concrete -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης- Μέρος 2: Συστήματα προστασίας επιφανειών σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2808	*Paints and varnishes - Determination of film thickness -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός του πάχους φύλλου*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2810	*Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment -- Χρώματα και βερνίκια - Φυσική γήρανση της βαφής - Έκθεση σε καιρικές συνθήκες και αξιολόγηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3251	*Paints, varnishes and plastics - Determination of non-volatile-matter content -- Χρώματα, βερνίκια και πλαστικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε μη πτητικές ύλες*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3668	*Paints and varnishes - Visual comparison of colour of paints -- Χρώματα και βερνίκια - Οπτική σύγκριση απόχρωσης χρωμάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4628-1	*Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 1: General introduction and designation system -- Χρώματα και βερνίκια - Εκτίμηση αλλοιώσεων επιχρισμάτων - Χαρακτηρισμός του πλήθους και του μεγέθους ελαττωμάτων και της έντασης των ομοιόμορφων αλλαγών στην εμφάνιση - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή και σύστημα χαρακτηρισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11890-1	*Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method (ISO 11890-1) -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Μέρος 1: Μέθοδος διαφοράς*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7783	*Paints and varnishes - Determination of water-vapour transmission properties - Cup method -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων μεταφοράς υδρατμών - Μέθοδος χοάνης*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding -- Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00	*Formation of final surfaces in cast concrete without use of mortars -- Διαμόρφωση τελικών επιφανειών σε έγχυτο σκυρόδεμα χωρίς χρήση επιχρισμάτων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πτητικές οργανικές ενώσεις, ΠΟΕ (Volatile Organic Compounds, VOC)

Κάθε οργανική ένωση της οποίας το αρχικό σημείο βρασμού, μετρούμενο σε σταθερή πίεση 101,3 kPa, είναι μικρότερο ή ίσο των 250 °C. (ορισμός προερχόμενος από την Οδηγία 2004/42/ΕΕ)

Οι ΠΟΕ χρησιμοποιούνται, μόνες ή σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, για τη διάλυση ή την αραίωση πρώτων υλών, προϊόντων ή απορριμμάτων, ή ως μέσο καθαρισμού για τη διάλυση ξένων προσμίξεων, ή ως μέσο διασποράς, ή ως ρυθμιστής του ιξώδους ή της επιφανειακής τάσης, ή ως πλαστικοποιητής ή ως συντηρητικό.

3.2 Χρώματα υδατικής διασποράς

Μία ομοιογενής ουσία από υγρά που δεν αλληλεπιδρούν αρχικά μεταξύ τους, ονομάζεται διασπορά. Τα πιο γνωστά χρώματα υδατικής διασποράς είναι τα λεγόμενα “πλαστικά” χρώματα. Στα χρώματα αυτά ο φορέας είναι διεσπαρμένος μέσα σε μια υδατική φάση υπό μορφή γαλακτώματος (emulsion). Κατά την ξήρανση, όσο εξατμίζεται το νερό, τα σωματίδια πλησιάζουν μεταξύ τους και συσσωματώνονται (coalescence), σχηματίζοντας έτσι τον υμένα του χρώματος. Το βασικό πολυμερές αυτής της κατηγορίας είναι το PVA (polyvinyl acetate), δηλαδή πολυμερισμένος οξικός εστέρας της βινυλικής αλκοόλης.

3.3 Χρώματα ακρυλικής διασποράς

Αποτελούν τον ποιοτικά ανώτερο τύπο χρώματος και είναι κατάλληλα για εσωτερική ή εξωτερική χρήση. Είναι παχύρρευστα υδατοδιαλυτά υλικά χρωματισμού επιφανειών λεπτής στρώσης και αποτελούνται από μία γαλακτοειδή ρητίνη ακρυλικής βάσης (acryl emulsion), με πρόσμικτα (πληρωτικά, fillers), συνδετικά (binders) και διαλύτες (solvents).

3.4 Βερνικοχρώματα επιφανειών από σκυρόδεμα (Lasur)

Βρίσκουν ευρεία εφαρμογή στην επεξεργασία και το φινίρισμα επιφανειών σκυροδέματος, προσδίδοντας χρωματισμένη ή ημιδιαφανή επιφάνεια και προστατεύοντας την επιφάνεια του σκυροδέματος από τις καιρικές συνθήκες και τη διείσδυση του διοξειδίου του άνθρακα της ατμόσφαιρας εντός του σκυροδέματος (αποφυγή φαινομένων ενανθράκωσης του σκυροδέματος).

3.5 Τσιμεντοχρώματα διαλύτη, ή νερού, ακρυλικής βάσεως

Τα ακρυλικά χρώματα συνθετικών ρητινών είναι ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, το νερό της βροχής, και την αλκαλικότητα του τσιμέντου. Έχουν το πλεονέκτημα ότι ενώ δεν επιτρέπουν στο νερό της βροχής να διαπεράσει στη μάζα του σκυροδέματος, είναι διαπερατά από τους υδρατμούς και έτσι επιτρέπουν στο σκυρόδεμα να διαπνέει.

3.6 Χρώματα βάσης καουτσούκ

Σε υγρή κατάσταση έχουν τη μορφή γέλης, η οποία όταν στεγνώσει σχηματίζει ένα φιλμ που μοιάζει με καουτσούκ. Στη σύνθεσή τους υπάρχει ακρυλικό λατέξ, που παρέχει στη σύνθεση ελαστικότητα και αντοχή. Χρησιμοποιούνται κυρίως για εσωτερικές επιστρώσεις.

3.7 Χρώματα γαλακτώματος σιλικόνης

Οι βαφές γαλακτώματος σιλικόνης όταν σκληρύνουν, σχηματίζουν μια υδατοστεγή επίστρωση, με υψηλή διαπερατότητα υδρατμών επίστρωση, η οποία προστατεύει την επιφάνεια του σκυροδέματος από την υγρασία. Επιπλέον, είναι ελαστικές, ανθεκτικές στη φθορά με καλή πρόσφυση σε σκυρόδεμα. Η ανθεκτικότητά τους στο αλκαλικό περιβάλλον επιτρέπει να εφαρμοστούν στο σκυρόδεμα σύντομα μετά το ξεκαλούπωμα. Ο διαλύτης τους είναι το νερό.

3.8 Εποξειδικά χρώματα

Χρώματα 2 συστατικών (ρητίνης και σκληρυντή). Θεωρούνται μία από τις πιο ανθεκτικές επικαλύψεις κυρίως σε δάπεδα με βαριά βιομηχανική ή χημική καταπόνηση και λιγότερο σε κάθετες επιφάνειες από σκυρόδεμα. Εφαρμόζονται επί επεξεργασμένης ή μη, (σπατουλαρισμένης ή μη), επιφάνειας.

3.9 Χρώματα πολυουραιθάνης

Χρησιμοποιούνται συνήθως ως βαφή δαπέδων χώρων με βαριά μηχανική ή χημική καταπόνηση. Η παχιά ελαστική μεμβράνη που σχηματίζεται μετά τη στερεοποίηση προστατεύει αποτελεσματικά το δάπεδο από μηχανικές, χημικές και καιρικές συνθήκες. Τα χρώματα πολυουραιθάνης είναι ενός ή δύο συστατικών (το συστατικό Α, η ρητίνη και το Β, ο σκληρυντής). Η επιλογή χρωμάτων δύο συστατικών είναι η συνηθέστερη.

3.10 Υπόστρωμα βάσης (αστάρι) ακρυλικών ρητινών διαλύτη

Τα προϊόντα αυτά είναι γνωστά ως "αστάρι διαλύτη" ή "αστάρι νεφτιού". Χρησιμοποιούνται ως ισχυρά υποστρώματα χρωματισμών κάθετων και οριζόντιων επιφανειών από σκυρόδεμα, προς ουδετεροποίηση της αλκαλικότητας του σκυροδέματος και ως ενδιάμεσος παράγοντας ενίσχυσης της επιφάνειας από σκυρόδεμα, προς επίστρωση με χρώματα νερού ή διαλύτη.

3.11 Διαπερατότητα υδρατμών υλικών επίστρωσης

Τα υλικά επιστρώσεων, πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η διαπερατότητα υδρατμών του οικοδομικού στοιχείου και να αποτρέπεται η συσσώρευση υγρασίας εντός αυτού.

Η διαπερατότητα υδρατμών των υλικών επίστρωσης εξαρτάται από τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους καθώς και το πάχος τους και προσδιορίζεται με βάση τον συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών (μ). Όσο μικρότερη είναι η τιμή (μ), τόσο μικρότερη είναι η αντίσταση του υλικού της επίστρωσης στη διέλευση των υδρατμών διαμέσου του.

Χαρακτηριστικό μέγεθος της διελευσιμότητας των υδρατμών διαμέσου μιας επίστρωσης είναι το ισοδύναμο πάχος στρώσης αέρα (Sd = μ x d, όπου d το πάχος της επίστρωσης), το οποίο εκφράζεται σε μέτρα.

Όσο μικρότερη είναι η τιμή (Sd) της επίστρωσης , τόσο ευνοϊκότερη είναι η διαφυγή του υδρατμού διαμέσου αυτής, κατά τη μετάβασή του από την θερμή προς την κρύα πλευρά του οικοδομικού στοιχείου.

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2:2005, (Πίνακες 4 και 5) τα προϊόντα προστασίας επιφανειών σκυροδέματος χωρίζονται σε τρεις κατηγορίες σε σχέση με τη διαπερατότητά τους από υδρατμούς:

- Κατηγορία I: $s_D < 5$ m (διαπερατά από τους υδρατμούς)
- Κατηγορία II: $5 \text{ m} \le s_D \le 50$ m (μετρίως διαπερατά και μη διαπερατά, π.χ. για εφαρμογή σε εσωτερικούς χώρους)
- Κατηγορία III: $s_D > 50$ m (παρεμποδίζουν τη διέλευση υδρατμών)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επιλογή των υλικών διακόσμησης και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα πρέπει να γίνεται με βάση την καταλληλότητά τους για τις συνθήκες και την επιτελεστικότητα του Έργου και τις απαιτήσεις της Μελέτης, όσον αφορά το είδος της προστατευτικής επίστρωσης, το τελικό απαιτούμενο ξηρό πάχος υμένα ανά είδος βαφής σε συνδυασμό με την κατηγορία περιβαλλοντικής έκθεσης (ατμοσφαιρική, μέσα σε νερό, μέσα στο έδαφος).

Οι διακοσμητικές επιστρώσεις των επιφανειών του σκυροδέματος εφαρμόζονται σε κατασκευές που παραμένουν εμφανείς (ανεπίχριστες ή επιμελημένες επιφάνειες σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00), ενώ οι προστατευτικές επιστρώσεις μπορεί να προβλεφθούν και σε επιχρισμένες επιφάνειες (αν και αυτό δεν είναι σύνηθες).

Η προστασία των κατασκευών από σκυρόδεμα απαιτεί κατ' αρχήν εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στη συνέχεια λεπτομερή σχεδιασμό.

Με τις βασικές αρχές επισκευής και προστασίας που προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9, συστηματοποιούνται και κωδικοποιούνται τα προβλήματα και τα διάφορα στάδια των διαδικασιών επισκευής και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Η προστασία των κατασκευών από σκυρόδεμα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9, αντιμετωπίζεται με βάση τα εξής:

- **Αρχή 1: Προστασία έναντι Διεισδύσεων (ΠΑ) -- Protection against Ingress (PI)** που περιλαμβάνει μέτρα προστασίας της επιφάνειας του σκυροδέματος έναντι υγρών και αερίων και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των Μεθόδων 1.1: Υδροφοβικός εμποτισμός, 1.2: Εμποτισμός και 1.3: Βαφής – Επίστρωσης.

- **Αρχή 2: Έλεγχος Υγρασίας (ΕΥ) -- Moisture Control (MC)** που περιλαμβάνει μέτρα ρύθμισης και διατήρησης της περιεχόμενης υγρασίας στο σκυρόδεμα και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των Μεθόδων 2.1: Υδροφοβικός εμποτισμός και 2.2: Εμποτισμός.

- **Αρχή 5: Φυσική Αντίσταση (ΦΑ) -- Physical Resistance/ Surface imprevement (PR)** που περιλαμβάνει μέτρα αύξησης της ανθεκτικότητας του σκυροδέματος σε φυσικές ή μηχανικές καταπονήσεις και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των Μεθόδων 5.1: Βαφής και 5.2: Εμποτισμός.

- **Αρχή 6: Χημική Αντοχή (ΧΑ) -- Resistance to Chemicals (RC)** που περιλαμβάνει μέτρα αύξηση της ανθεκτικότητας του σκυροδέματος σε χημική προσβολή και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της Μεθόδου 6.1: Βαφής – Επίστρωσης.

- **Αρχή 8: Αύξηση Αντίστασης (ΑΑ) -- Increasing Resistivity (IR)** που περιλαμβάνει μέτρα αύξησης ηλεκτρικής αντίστασης του σκυροδέματος για την μείωση του κινδύνου διάβρωσης και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των Μεθόδων 8.1: Υδροφοβικός εμποτισμός και 8.2: Βαφής – Επίστρωσης.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 1: Η Μέθοδος 1.1 (2.1 και 8.1 αντίστοιχα) αναφέρεται στην επάλειψη του σκυροδέματος για την δημιουργία υδροαπωθητικής επιφάνειας. Το υδροφοβικό υλικό εισχωρεί στους πόρους και το δίκτυο τριχοειδών και επιτυγχάνει την μείωση της επιφανειακής τάσης του περιεχομένου νερού αποτρέποντας έτσι την δίοδό του διαμέσου των πόρων, ενώ συγχρόνως επιτρέπει τη διαπνοή των υδρατμών.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για την Μέθοδο 1.1 είναι το βάθος διείσδυσης (κλάση I: <10 mm, Κλάση II: ≥ 10 mm), τριχοειδής απορρόφηση: w<0,1 kg/m^2 x h$^{1/2}$, η ταχύτητα ξήρανσης (κλάση I: > 30 %, κλάση II: > 10 %), και η υδατοαπορροφητικότητα και αντοχή σε αλκάλια (ποσοστό απορροφητικότητας <7,5% σε σύγκριση με το μη επεξεργασμένο δείγμα, ποσοστό απορροφητικότητας <10% μετά την εφαρμογή του αλκαλικού διαλύματος) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για τη Μέθοδο 2.1 είναι η διείσδυση: κλάση I: <1.0 mm, κλάση II: ≥ 10, η τριχοειδής απορρόφηση: w <0.1 kg/m^2 x h$^{1/2}$ σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για τη Μέθοδο 8.1 είναι η διείσδυση: Κλάση II: > 10 mm, συντελεστής ρυθμού εξάτμισης κλάση I: > 30% κλάση II: > 10%, η απορρόφηση νερού και αντίσταση σε αλκάλια: ρυθμός απορρόφησης: < 7,5% , αλκαλικό διάλυμα: < 10% σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Η Μέθοδος 1.2 (και 5.2 αντίστοιχα) αναφέρεται στην επεξεργασία του σκυροδέματος για τη μείωση του επιφανειακού πορώδους και την ενίσχυση της επιφανείας του. Με τον εμποτισμό οι πόροι και τα τριχοειδή πληρούνται σε μεγάλο βαθμό. Στην επιφάνεια του σκυροδέματος δημιουργείται υμένας πάχους μεταξύ 10 και 100 μm, ο οποίος παρεμποδίζει την εισχώρηση επιβλαβών ουσιών.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για τη Μέθοδο 1.2 (και 5.2 αντίστοιχα) είναι η τριβή (Δοκιμή Taber): 30% βελτίωση συγκριτικά με δείγμα που δεν έχει υποστεί εμποτισμό, το βάθος διείσδυσης ≥5 mm και η τριχοειδής απορρόφηση (w <0,1 kg/m^2 x h$^{1/2}$) και η αντοχή σε κρούση κλάση I έως κλάση III σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Η Μέθοδος 1.3 αναφέρεται στην εφαρμογή επιστρώσεων με προϊόντα βελτίωσης της επιφανείας του σκυροδέματος για την επίτευξη αυξημένης αντίστασης ή την εξασφάλιση λειτουργίας υπό συγκεκριμένες εξωτερικές επιδράσεις. Οι λεπτές επιφανειακές ρωγμές εύρους έως 0,3 mm μπορούν να επισκευαστούν και ακολούθως να σφραγιστούν, χωρίς να παρεμποδίζεται η αυξομείωση του εύρους τους, με τη χρήση βαφών οι οποίες εμφανίζουν ελαστικότητα, έχουν την δυνατότητα γεφύρωσης ρηγματώσεων και είναι αδιάβροχες και ανθεκτικές σε ενανθράκωση.

Η επεξεργασία αυτή διασφαλίζει τις θερμικές και δυναμικές παραμορφώσεις των κατασκευών εντός ενός ευρέως φάσματος θερμοκρασιακών διακυμάνσεων, δονήσεων και μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα οφειλόμενα στον σχεδιασμό των αρμών ή την εφαρμογή των συστημάτων αρμοκάλυψης.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για την Μέθοδο 1.3 είναι η αντίσταση σε ενανθράκωση: Sd> 50m, η τριχοειδής απορρόφηση: w <0.1 kg/m^2 x h$^{1/2}$ η δυνατότητα διάχυσης υδρατμών: κλάση I: Sd <5m, η δύναμη πρόσφυσης: ελαστική:

>0.8 N/mm^2 ή >1,5 N/mm^2 (με βατότητα) άκαμπτη: >1,0 N/mm^2 ή >2.0 N/mm^2 (με βατότητα) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Η Μέθοδος 2.2 αναφέρεται στην επεξεργασία του σκυροδέματος για τη μείωση του επιφανειακού πορώδους και την ενίσχυση της επιφανείας του. Με τον εμποτισμό οι πόροι και τα τριχοειδή πληρούνται σε μεγάλο βαθμό. Στην επιφάνεια του σκυροδέματος δημιουργείται υμένας πάχους μεταξύ 10 και 100 μm, ο οποίος παρεμποδίζει την εισχώρηση επιβλαβών ουσιών.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για τη Μέθοδο 2.2 είναι το βάθος διείσδυσης: >5 mm και η τριχοειδής απορρόφηση: w <0.1 kg/m^2 x h$^{1/2}$) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Η Μέθοδος 5.1 αναφέρεται στις υψηλής απόδοσης βαφές που μπορούν να παράσχουν επαρκή επιπρόσθετη προστασία στο σκυρόδεμα για να βελτιώσουν την ανθεκτικότητα του σε φυσικές ή μηχανικές καταπονήσεις.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για την Μέθοδο 5.1 είναι η τριβή (Δοκιμή Taber): η απώλεια μάζας <3000 mg, η τριχοειδής απορρόφηση: w <0.1 kg/m^2 x h$^{1/2}$, η αντοχή σε κρούση: η κλάση Ι έως κλάση ΙΙΙ, η δύναμη πρόσφυσης: ελαστική: ≥0.8 N/mm^2 ή ≥1.5N/mm^2 (με βατότητα) άκαμπτη: ≥1,0 N/mm^2 ή ≥2.0 N/mm^2 (με βατότητα) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Η Μέθοδος 6.1 αναφέρεται στις υψηλής απόδοσης βαφές που μπορούν να παράσχουν επαρκή επιπρόσθετη προστασία στο σκυρόδεμα για να βελτιώσουν την ανθεκτικότητα του σε προσβολή επιβλαβών χημικών παραγόντων.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για τη Μέθοδο 6.1 είναι η ανθεκτικότητα σε ισχυρές χημικές προσβολές: η κλάση Ι έως κλάση ΙΙΙ, η δύναμη πρόσφυσης: Ελαστική: >0.8 N/mm^2 ή >1.5 N/mm^2 (με βατότητα), άκαμπτη: >1.0 N/mm^2 ή >2.0 N/mm^2 (με βατότητα) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2.

Η Μέθοδος 8.2 αναφέρεται στην εφαρμογή επιστρώσεων με προϊόντα βελτίωσης της επιφανείας του σκυροδέματος με την επίτευξη αυξημένης αντίστασης ή την εξασφάλιση λειτουργίας υπό συγκεκριμένες εξωτερικές επιδράσεις. Οι λεπτές επιφανειακές ρωγμές εύρους έως 0,3 mm μπορούν να επισκευαστούν και ακολούθως να σφραγιστούν, χωρίς να παρεμποδίζεται η αυξομείωση του εύρους τους, με τη χρήση βαφών οι οποίες εμφανίζουν ελαστικότητα, έχουν τη δυνατότητα γεφύρωσης ρηγματώσεων και είναι αδιάβροχες και ανθεκτικές σε ενανθράκωση. Η επεξεργασία αυτή διασφαλίζει τις θερμικές και δυναμικές παραμορφώσεις των κατασκευών εντός ενός ευρέως φάσματος θερμοκρασιακών διακυμάνσεων, δονήσεων και μπορεί να αντιμετωπίσει προβλήματα οφειλόμενα στον σχεδιασμό των αρμών ή την εφαρμογή των συστημάτων αρμοκάλυψης.

Βασικές απαιτήσεις των προϊόντων για την Μέθοδο 8.2 είναι η τριχοειδής απορρόφηση: w <0.1 kg/m^2 x Vh, η αντίσταση σε ενανθράκωση: η κλάση Ι: Sd <5 m , η δύναμη πρόσφυσης: ελαστική: >0,8,N/mm^2 ή >1.5 N/mm^2 (με βατότητα), άκαμπτη: ≥ 1,0 N/mm^2 ή >2.0 N/mm^2 (με βατότητα).

Τα ως άνω προϊόντα διατίθενται με ή χωρίς χρωστικές (πιγμέντα) και μπορεί να είναι διαφόρων χημικών συνθέσεων (διαφορετικής χημικής βάσης), Κατά συνέπεια μπορούν να επιτελέσουν τόσο τη λειτουργία της διακόσμησης όσο και την κατά περίπτωση λειτουργία της προστασίας, μεμονωμένα ή με εφαρμογή περισσότερων του ενός προϊόντων.

Όταν απαιτείται η εξασφάλιση ενός συγκεκριμένου, κατά τα ανωτέρω βαθμού προστασίας, πρέπει υποχρεωτικά να χρησιμοποιούνται προϊόντα που ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2. τα οποία υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Η υποχρέωση αυτή δεν ισχύει για όλα τα προϊόντα που χρησιμοποιούνται για τις διακοσμητικές λεπτότατες επιστρώσεις των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα προϊόντα προστασίας σκυροδέματος, ανάλογα με τη μέθοδο προστασίας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 που εφαρμόζεται πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου.

Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2, ανάλογα με τη μέθοδο προστασίας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 που επιλέγεται. Επειδή είναι δυνατόν η Μελέτη να προβλέπει συνδυασμό των μέτρων προστασίας που προαναφέρθηκαν, τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των προϊόντων επίστρωσης πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις όλων των μεθόδων (απόλυτα μεγαλύτερες ή μικρότερες τιμές για κάθε χαρακτηριστικό) .

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά χαρακτηριστικά των προϊόντων που προτίθεται να εφαρμόσει για τις λεπτές επιστρώσεις προστασίας ή/και βαφής των επιφανειών σκυροδέματος που προβλέπονται στη Μελέτη:

ΣΗΜΕΙΩΣΗ 2: Όταν η Μελέτη προβλέπει την εφαρμογή μιας από τις Μεθόδους προστασίας που προαναφέρθηκαν, τα προτεινόμενα προϊόντα επιστρώσεων πρέπει να πληρούν (κατά περίπτωση) τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2, να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού τους.

Όταν πρόκειται για συνήθεις διακοσμητικές επιστρώσεις δεν απαιτείται μεν σήμανση CE, αλλά είναι σκόπιμο να εξετάζονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά που είναι ενδεικτικά της ποιότητας και του προϊόντος και της καταλληλότητάς του προς χρήση. Κατά κανόνα οι παραγωγοί χρωμάτων παρέχουν τέτοιες τεχνικές πληροφορίες για τα προϊόντα τους.

1. τα στοιχεία των παραγωγών τους,
2. την εμπορική ονομασία τους,
3. τα χημικά χαρακτηριστικά τους, το πεδίο εφαρμογής τους, την αντοχή και την ανθεκτικότητά τους στις περιβαλλοντικές δράσεις και τις απαιτούμενες συνθήκες και χρόνους έκθεσης,
4. εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών από τις οποίες να προκύπτουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά τους ή δηλώσεις επιδόσεων του παραγωγού, όταν πρόκειται για προϊόντα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2
5. το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2808, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,
6. την εξασφαλιζόμενη διαπερατότητα υδρατμών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7783
7. την εξασφαλιζόμενη στεγανότητα (τριχοειδή απορρόφηση / υδατοπερατότητα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-3
8. την περιεκτικότητά σε μη πτητικές οργανικές ενώσεις (σχετικά Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3251 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11890-1),
9. οδηγίες για την απαιτούμενη (ανάλογα με τα προτεινόμενα υλικά) προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής και αποθήκευσης του προϊόντος,
10. την περιεκτικότητα σε VOC και την μη έκλυση επικινδύνων ουσιών (δεν γίνεται αποδεκτό το προϊόν σε αυτή την περίπτωση)

    [Σημειώνεται ότι η «έκλυση επικίνδυνων ουσιών» αποτελεί ουσιώδες χαρακτηριστικό των προϊόντων του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2]
11. τους διαλύτες με τους οποίους καθαρίζεται το δέρμα των βαφέων, τα εργαλεία και οι κατασκευές,
12. χρωματολόγιο του παραγωγού κατά RAL,
13. τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κ.λπ.),

Για όλα τα υλικά πολυστρωματικών επιστρώσεων προστασίας και διακόσμησης επιφανειών από σκυρόδεμα, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους χημική συμβατότητα.

Σύμφωνα με το Παράρτημα ΖΑ του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2, τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των προϊόντων καθορίζονται ανάλογα με τη εφαρμοζόμενη μέθοδο προστασίας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9 σε 8 πίνακες του Παραρτήματος. Τα προβλεπόμενα ουσιώδη χαρακτηριστικά είναι παρεμφερή για όλες τις Μεθόδους, αλλά ορισμένες από τις τιμές κατωφλίου διαφοροποιούνται.

Στην ως άνω Σημείωση 1 έχουν επισημανθεί οι βασικές απαιτήσεις για τα χρησιμοποιούμενα προϊόντα κατά εφαρμοζόμενη μέθοδο, όπως καθορίζονται στο Πρότυπο. Οι απαιτήσεις αυτές μπορεί να διαφοροποιηθούν στη Μελέτη, ανάλογα με την επιδιωκόμενη προστασία.

Επειδή η εφαρμοζόμενη προστασία των εκτεθειμένων στις περιβαλλοντικές δράσεις επιφανειών των κατασκευών από σκυρόδεμα αποτελεί σημαντικό παράγοντα για την εξασφάλιση μακράς τεχνικής διάρκειας ζωής αυτών, απαιτείται στο στάδιο της Μελέτης διεξοδική τεχνικοοικονομική ανάλυση του κόστους/οφέλους των σχετικών επεμβάσεων, για την επίτευξη του βέλτιστου αποτελέσματος, σύμφωνα με τις εκάστοτε επιδιώξεις της Αρμόδιας Αρχής.

Στην συνέχεια παρατίθενται υπό μορφή πίνακα πληροφορίες για τα καθοριζόμενα κατά μέθοδο προστασίας ουσιώδη χαρακτηριστικά των προϊόντων.

Πίνακας 1 - Ουσιώδη χαρακτηριστικά προϊόντων κατά Μέθοδο προστασίας

α/α	Αρχή	κωδ. Αρχής	Μέθοδος	Πίνακες Αναφοράς Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2
1	Προστασία έναντι Διεισδύσεων (ΠΑ) -- Protection against Ingress (PI)	1.1	Υδροφοβικός εμποτισμός (Hydrophobic impregnation)	Πίνακας ΖΑ.1a
		1.2:	Εμποτισμός (Impregnation)	Πίνακας ΖΑ.1b
		1.3	Βαφή - επίστρωση – (Coating)	Πίνακας ΖΑ.1d
2	Έλεγχος Υγρασίας (ΕΥ) -- Moisture Control (MC)	2.1	Υδροφοβικός εμποτισμός (Hydrophobic impregnation)	Πίνακας ΖΑ.1a
		2.2	Βαφή - επίστρωση – (Coating)	Πίνακας ΖΑ.1e
5	Φυσική Αντίσταση (ΦΑ) -- Physical Resistance/ Surface imprevement (PR)	5.1	Βαφή - επίστρωση – (Coating)	Πίνακας ΖΑ.1f
		5.2	Εμποτισμός (Impregnation)	Πίνακας ΖΑ.1c
6	Χημική Αντοχή (ΧΑ) -- Resistance to Chemicals (RC)	6.1	Βαφή - επίστρωση – (Coating)	Πίνακας ΖΑ.1g
8	Αύξηση Αντίστασης (ΑΑ) -- Increasing Resistivity (IR)	8.1	Υδροφοβικός εμποτισμός (Hydrophobic impregnation)	Πίνακας ΖΑ.1a
		8.2	Βαφή - επίστρωση – (Coating)	Πίνακας ΖΑ.1e

4.2 Κριτήρια επιλογής προϊόντων λεπτών επιστρώσεων σκυροδέματος

Τα προϊόντα προστασίας και χρωματισμού (διακόσμησης) επιφανειών από σκυρόδεμα χαρακτηρίζονται με βάση τις ακόλουθες ιδιότητες, οι οποίες πρέπει να επιλέγονται κατά περίπτωση, ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις συνθήκες εφαρμογής τους:

1) Σταθερότητα στις καιρικές συνθήκες και στις εποχιακές διακυμάνσεις θερμοκρασιών
2) Σταθερότητα (ανθεκτικότητα) στα αλκάλια του σκυροδέματος
3) Σταθερότητα στις UV ακτίνες του ηλίου

4) Καλυπτικότητα ρωγμών <0,1mm (σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-7)

5) Χαμηλή διαπερατότητα σε διοξείδιο του άνθρακα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-6

6) Υψηλή διάχυση υδρατμών

7) Το σύστημα επίστρωσης εξωτερικών επιφανειών πρέπει να επιτρέπει τη διαπνοή του στοιχείου έτσι, ώστε τυχόν συγκεντρωμένη στο στοιχείο υγρασία να εκτονώνεται στον εξωτερικό χώρο και να μην εγκλωβίζεται στο σκυρόδεμα. (βλπ. παρ. 3.11).

8) Σταθερότητα στα άλατα

9) Διαπερατότητα από το διοξείδιο του άνθρακα και το διοξείδιο του θείου, (CO2 / SO2 blocker)

10) Ανθεκτικότητα στη φθορά

11) Αντοχή στη θερμότητα

12) Μη έκλυση οσμών

13) Ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές δράσεις

14) Ανθεκτικότητα στον χρόνο (αντοχή σε διάρκεια)

15) Συντηρησιμότητα.

4.3 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηρού υμένα επίστρωσης

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, το πάχος ξηρού υμένα της εφαρμοζόμενης επίστρωσης, όπως αυτό προσδιορίζεται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2808, συνιστάται να έχει κατά περίπτωση εφαρμογής τις ακόλουθες τιμές:

1. Στο εσωτερικό του κτιρίου τουλάχιστον 120 μm
2. Στο εξωτερικό του κτιρίου σε καθαρό περιβάλλον 125 μm
3. Στο εξωτερικό του κτιρίου, σε αστικό ή βιομηχανικό περιβάλλον 160 μm
4. Σε παραθαλάσσιες ζώνες 200 μm
5. Σε διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον 240 μm
6. Σε επαφή με διαβρωτικά υγρά 300 μm (εσωτερικές επιστρώσεις επιφανειών σκυροδέματος βιομηχανικών κτιρίων).

Οι ως άνω τιμές προσδιορίζονται συνήθως από τον παραγωγό του υλικού.

4.4 Απαιτήσεις για τη συσκευασία των υλικών

Τα υλικά επίστρωσης πρέπει να είναι κατάλληλα συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία όπου εμφανώς περιλαμβάνονται τα ακόλουθα:

1. το όνομα του παραγωγού,
2. η εμπορική ονομασία του υλικού,
3. το είδος και η ποσότητα του υλικού,
4. η ημερομηνία παραγωγής και η ημερομηνία λήξης του,
5. ετικέτα σήμανσης CE για τα προϊόντα που εμπίπτουν στο εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-2, οδηγίες εφαρμογής και αποθήκευσης του παραγωγού
6. λοιπά στοιχεία που προβλέπει ο κατασκευαστής του υλικού και η κείμενη νομοθεσία, όπως οι επισημάνσεις που προβλέπει ο κανονισμός (ΕΚ) 1272/2008 για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση χημικών ουσιών και μειγμάτων), καθώς και ο τρόπος χειρισμού των αποβλήτων κατά την επεξεργασία των υλικών και αποκομιδής των συσκευασιών μετά το πέρας των εργασιών με χρήση καταλλήλων πικτογραμμάτων.

Τα μεγέθη των συσκευασιών πρέπει να είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Τα προσκομιζόμενα υλικά πρέπει να ελέγχονται με κάθε πρόσφορο τρόπο, ότι πληρούν τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ώστε να επιβεβαιώνεται ότι είναι αυτά που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή προκειμένου να γίνουν αποδεκτά και να επιτραπεί η ενσωμάτωσή τους στο έργο.

Κρίνεται απαραίτητο να κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος σε τσιμεντοσανίδα επιφάνειας 200x300 mm, πάχους τουλάχιστον 12,5 mm σύμφωνα με όσα ορίζονται στις παραγράφους 5.5, 5.6 και 5.7 της παρούσας.

Τα δείγματα πρέπει να παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες να συγκρίνονται με αυτά.

Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα, να ζητήσει το υλικό βάσης (αστάρι) να έχει διαφορετική απόχρωση από τις στρώσεις που ακολουθούν, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των τελικών επιστρώσεων.

Τα υλικά πρέπει να προσκομίζονται έγκαιρα στον χώρο εργασίας και εφαρμογής αυτών, τόσο ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμών ελέγχου, πριν από την έναρξη των εργασιών.

5.2 Αποθήκευση και διαχείριση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα προϊόντα χρωματισμών ή επαλείψεων αποθηκεύονται και διαχειρίζονται με βάση τις οδηγίες του παραγωγού.

Τα υλικά πρέπει να αποθηκεύονται συσκευασμένα επάνω σε παλέτες σε κατάλληλο στεγνό αεριζόμενο χώρο, έτσι ώστε να διευκολύνεται η κυκλοφορία αέρα ανάμεσά τους και να είναι προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα, τη βροχή και το ψύχος, να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι πυρκαγιάς, να διευκολύνεται ο έλεγχος και η ανάλωσή τους να γίνεται κατά τη σειρά προσκόμισής τους.

Υλικά χρωματισμών ή επαλείψεων που έχουν αλλοιωθεί λόγω κακής αποθήκευσης, ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης αυτών, πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο πρέπει να γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες και οι ετικέτες τους να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση, τα δοχεία να μπορούν να επανασφραγίζονται και οι ετικέτες τους να είναι αναγνώσιμες.

Συσκευασίες υλικών με φθαρμένες, δυσανάγνωστες ή κατεστραμμένες ετικέτες, δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές στο έργο.

5.3 Τεχνικό προσωπικό

Οι εργασίες επίστρωσης προστασίας και τελικού χρωματισμού επιφανειών σκυροδέματος πρέπει να εκτελούνται από εξειδικευμένα συνεργεία υπό την καθοδήγηση εποπτεύοντος με βεβαιωμένη εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγείας, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ).

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμειξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα σε άριστη λειτουργικά κατάσταση.

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση.

δ) να κατασκευάσουν δείγματα εργασίας για έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

5.4 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες πρέπει να αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής αυτοτελών τμημάτων του έργου και οπωσδήποτε εφ’ όσον οι επιφάνειες από σκυρόδεμα έχουν αποκτήσει τις απαιτούμενες αντοχές και έχουν αποβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό την περιεχόμενη σ’ αυτά υγρασία και τουλάχιστον 28 ημέρες μετά τη σκυροδέτησή τους.

Πρέπει επίσης να έχουν ενσωματωθεί όλες οι από τη Μελέτη προβλεπόμενες κατασκευές π.χ. πλαίσια κουφωμάτων, φωτιστικά σώματα κλπ, να έχουν ολοκληρωθεί οι σφραγίσεις των αρμών διαστολής και οι υποδομές τοποθέτησης αρμοκαλύπτρων, νεροχυτών, στέψεων στηθαίων κλπ.

Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του Αναδόχου.

Είναι δυνατό η προετοιμασία, το αστάρωμα και οι τελικές στρώσεις να εκτελεστούν διαδοχικά χωρίς διακοπή.

Προϋπόθεση για την έναρξη των εργασιών είναι ο έλεγχος και η αποδοχή των δειγμάτων των αποχρώσεων και των τελειωμάτων από την Αρμόδια Αρχή.

5.5 Προκαταρκτικές εργασίες

5.5.1 Γενικά

Πρέπει κατ' αρχήν να καθοριστούν όλες οι επιφάνειες σκυροδέματος στις οποίες προβλέπεται να εφαρμοσθούν επιστρώσεις και να επισημανθούν επί των οικοδομικών στοιχείων και επί των Αρχιτεκτονικών σχεδίων εφαρμογής οι θέσεις εφαρμογής του κάθε τύπου επίστρωσης και οι τυχόν θέσεις αλλαγής αποχρώσεων ή λοιπών χαρακτηριστικών.

Όταν οι χρωματισμοί ή οι επαλείψεις προβλέπονται στο εσωτερικό του κτιρίου πρέπει να εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός, η δε θερμοκρασία και υγρασία του χώρου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η συμπύκνωση υδρατμών στις προς βαφή επιφάνειες καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πρέπει επίσης να καθοριστεί ο τρόπος διάθεσης των μη χρησιμοποιουμένων (υπολειμμάτων) ή άχρηστων χρωμάτων. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή όμβριων του έργου απαγορεύεται.

Εφόσον είναι απαραίτητο να εγκατασταθούν ικριώματα για την εκτέλεση των εργασιών τα σχετικά προϊόντα πρέπει να πληρούν όλους τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας (π.χ. ικριώματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1004-1). Τα ικριώματα συνιστάται να είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα, χωρίς να αποκλείεται η χρήση μη αυτοφερόμενων, για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες ήδη έτοιμες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές. Βλ. σχετικά Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 "Ικριώματα"

Όλες οι γειτνιάζουσες επιφάνειες (επιφάνειες διαφορετικών τελειωμάτων) πρέπει να προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος ρύπανσής τους.

Επίσης πρέπει να προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή να αφαιρεθούν πρόσθετες κατασκευές και εξοπλισμός (π.χ. φωτιστικά, στόμια, αρμοκάλυπτρα κλπ. στοιχεία) που είναι ενσωματωμένα στα σκυροδέματα και θα υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι ήδη τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά πρέπει να αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν φθορές και να επανατοποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρύνουν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

5.5.2 Προετοιμασία επιφανειών σκυροδεμάτων

Οι επιφάνειες των εμφανών σκυροδεμάτων είναι απαραίτητο να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00.

Οι επιφάνειες πρέπει να επιθεωρούνται πριν από την έναρξη των επιστρώσεων και τυχόν ελαττώματα να αντικαθίστανται σύμφωνα με την ως άνω προδιαγραφή ή /και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Οι τελικές προς επίστρωση επιφάνειες, πρέπει να είναι καθαρές από εξοχές και ξεχειλίσματα του τσιμέντου, σκόνες, πιτσιλίσματα από κονιάματα, λεκέδες από αποκολλητικά ξυλοτύπων, θραύσματα ξυλείας ξυλότυπου, λάδια και άλλους ρύπους που έχουν επικαθίσει σ’ αυτές κατά την πρόοδο του έργου.

Οι καθαρισμοί μπορεί να εκτελούνται με το χέρι (με σπάτουλα, σμυριδόχαρτα κλπ) ή με μηχανικά μέσα (μηχανικές βούρτσες, ηλεκτροκίνητο τροχό, τριβείο κλπ) και στο τέλος πρέπει να αφαιρείται η παραχθείσα σκόνη με βούρτσα ή καθαρό νερό.

Οι επιφάνειες από σκυρόδεμα που πρόκειται να επιχωθούν ή να καλυφθούν από άλλα υλικά, πρέπει να επιθεωρούνται και να καθαρίζονται επίσης από τυχόν ρύπους πάσης προέλευσης, εκχειλίσεις τσιμέντων, θραύσματα ξυλείας καλουπώματος, σύρματα στήριξης οπλισμού κλπ.

Σύρματα, φουρκέτες, καθώς και ράβδοι οπλισμού που εξέχουν από την επιφάνεια σκυροδέματος, είτε υπόγειες, είτε υπέργειες, πρέπει να κόβονται σε βάθος τουλάχιστον 30 mm από το επίπεδο της επιφάνειας, οι απολήξεις των οπλισμών να επαλείφονται με ειδικό προστατευτικό υλικό και οι δημιουργούμενες φωλιές να επαναπληρώνονται με κατάλληλο ταχύπηκτο τσιμεντοκονίαμα. Το τσιμεντοκονίαμα πρέπει να πιέζεται με το μυστρί, ώστε να γεμίσει τελείως τις κοιλότητες.

Οι αρμοί εργασίας πρέπει να καθαρίζονται επίσης σε βάθος τουλάχιστον 60 mm από το επίπεδο της επιφάνειας, όπως παραπάνω.

5.5.3 Προετοιμασία υλικών προστασίας και χρωματισμού

Όλα τα υλικά επίστρωσης, πριν χρησιμοποιηθούν, πρέπει να ελέγχονται για να διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση και δεν έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης αυτών.

Πρέπει να αναδεύονται, να αναμιγνύονται και να αραιώνονται σε καθαρό χωρίς ρύπους ή σκόνη περιβάλλον, με τους συνιστώμενους από τον παραγωγό διαλύτες στις ορθές αναλογίες, με προσοχή, με καθαρά εργαλεία ανάδευσης και καθαρά δοχεία ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και να χρησιμοποιούνται μέσα στο χρόνο που καθορίζει ο παραγωγός. (Ο παραγωγός είτε στη συσκευασία είτε στα τεχνικά φυλλάδια καθορίζει, μεταξύ άλλων, τον μέγιστο χρόνο χρήσης του προϊόντος από την ημερομηνία παραγωγής του η οποία αναγράφεται στη συσκευασία). Η μη συμμόρφωση με τα ως άνω συνιστά λόγο απόρριψης του υλικού και απαγόρευσης χρησιμοποίησης του.

Τα υλικά δύο συστατικών πρέπει να αναμιγνύονται σε ποσότητες τέτοιες, ώστε το συνεργείο εφαρμογής του υλικού, να μπορεί να επεξεργαστεί και να εφαρμόσει την παραχθείσα ποσότητα, στο χρονικό όριο ανάδευσης και εφαρμογής που ορίζει ο παραγωγός του υλικού.

Ποσότητες υλικού στις οποίες έχει παρέλθει ο χρόνος εφαρμογής, πρέπει να απορρίπτονται.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για τη δημιουργία νέων.

5.6 Εφαρμογή των επιστρώσεων

Οι επιστρώσεις πρέπει πάντα να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες εφαρμογής του παραγωγού.

5.6.1 Στοκάρισμα επιφανειών

Η εξομάλυνση των εσοχών, το γέμισμα των μεγάλων πόρων και η αποκατάσταση των ακμών, πρέπει να εκτελείται προσεκτικά με τη σπάτουλα με λεπτόκοκκο υλικό. Τα υλικά στοκαρίσματος διακρίνονται ως εξής:

α) <u>Ανόργανα με βάση το λευκό τσιμέντο</u>

Το στοκάρισμα με ανόργανο υλικό πρέπει να εκτελείται πριν το αστάρωμα.

Οι επιφάνειες που στοκάρονται πρέπει να ψεκάζονται με νερό, ώστε να διευκολύνεται η πρόσφυση του υλικού και η εισχώρησή του στις κοιλότητες και τους πόρους της επιφάνειας του σκυροδέματος. Το πάχος στρώσης του εναποτιθέμενου υλικού να είναι μόνον το απαιτούμενο.

Όπου απαιτείται επίστρωση πάχους μεγαλύτερου από 5 mm, η εφαρμογή πρέπει να γίνεται με διαδοχικά περάσματα αφού στεγνώσει κάθε προηγούμενο.

β) Οργανικά με βάση συνθετικές ρητίνες

Τα υλικά αυτά πρέπει να προσφύονται ισχυρά στην επίστρωση βάσης, να σκληρύνονται και να τρίβονται όσο και οι επιστρώσεις ώστε να εξασφαλίζεται η πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

Το στοκάρισμα πρέπει να εκτελείται μετά το αστάρωμα.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι γερές, ξηρές και καθαρές. Η εναπόθεση του υλικού πρέπει να γίνεται κατά τα ανωτέρω.

Τα στοκαρίσματα αφού στεγνώσουν εντελώς (συνήθως την επομένη) πρέπει να εξομαλυνθούν με τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο.

5.6.2 Εφαρμογή υποστρώματος (αστάρι)

Το αστάρι μπορεί να εφαρμόζεται με βούρτσα ή πινέλο, με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του σκυροδέματος.

Πρώτα πρέπει να ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοτίες, οι εσοχές και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω.

Μετά την επίστρωση, το αστάρι πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει τελείως (συνήθως μία ημέρα).

5.6.3 Επόμενες στρώσεις

Οι στρώσεις μπορεί να εφαρμόζονται με ρολό ή πινέλο σε προετοιμασμένη ξηρή, καθαρή, χωρίς σκόνες, λεία στο μέτρο του εφικτού και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία είτε από άστοχη εφαρμογή (βλ. παρ. 5.4.5).

Κάθε επόμενη στρώση πρέπει να είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και να εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της (βλ. παρ. 5.4.5).

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη

5.6.4 Πιθανά ελαττώματα - αποκατάσταση

Οι επιφάνειες των επιστρώσεων είναι πιθανό να εμφανίσουν ένα ή περισσότερα από τα προβλήματα που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 2:

Πίνακας 2 - Ελαττώματα χρωματισμών και πιθανές αιτιολογίες:

α/α	Είδος ελαττώματος	Πιθανή αιτιολογία
(1)	**Ξεχειλίσματα, τρεξίματα**	- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης - κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι) - ατελής κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές
(2)	**Μπιμπίκια**	- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπός εξοπλισμός επίστρωσης - αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών - υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία
(3)	**Σχισίματα - σκασίματα**	- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη - επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη - αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει τη διαστολή του υποστρώματος - έντονη καιρική μεταβολή κατά τη διάρκεια της επίστρωσης.
(4)	**Ξεφλουδίσματα**	- ελλιπής πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας - επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη - ελλιπής προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος από απορρόφηση υγρασίας
(5)	**Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού**	- ελλιπής καθαρισμός του υποστρώματος - επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο - πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.
(6)	**Φυσαλίδες**	- επίστρωση πάνω σε υγρή επιφάνεια - βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.
(7)	**Επανθίσματα**	- υγρασία που υπάρχει ακόμη στο σκυρόδεμα - υγρασία που προσβάλλει το σκυρόδεμα
(8)	**Ανάπτυξη μυκήτων (μούχλα)**	- υπερβολική υγρασία του χώρου - συμπύκνωση υγρασίας επί της επιφάνειας από σκυρόδεμα
(9)	**Κιτρίνισμα - ξεθώριασμα**	- προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες) από το οξυγόνο του αέρα και το φως, - προσβολή των πιγμέντων από το οξυγόνο του αέρα και το φως
(10)	**Έλλειψη στιλπνότητας - θάμπωμα**	- λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη - συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης

Τα ανωτέρω ελαττώματα δεν γίνονται αποδεκτά και η αποκατάστασή τους πρέπει να γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, πρέπει να εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.), αποκατάσταση του υποστρώματος με αστάρι συμβατό με το υλικό επίστρωσης και επανάληψη των χρωματισμών, λαμβάνοντας υπ’ όψη τις αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν. Σχετικά έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4628-1.

Οι τελικοί χρωματισμοί πρέπει να είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, να έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3668, χωρίς κανένα από τα πιο πάνω ελαττώματα, αλλιώς δεν πρέπει να γίνονται δεκτοί και είναι απαραίτητο να επισκευάζονται από τον Ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση της Αρμόδιας Αρχής.

5.7 Προφυλάξεις - Προστασία

Τα προϊόντα χρωματισμών ή προστασίας σκυροδέματος αποθηκεύονται και εφαρμόζονται με βάση τις οδηγίες του παραγωγού.

Απαγορεύεται η εκτέλεση χρωματισμών επιφανειών σκυροδεμάτων κάτω από ακατάλληλες συνθήκες όπως:

1. Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων

2. Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C, ανώτερη 38° C

3. Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%

4. Σε πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες

5. Σε επιφάνειες που δεν είναι τελείως στεγνές ή είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν

6. Σε επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε ισχυρά ρεύματα αέρα που μπορούν να προκαλέσουν απότομο στέγνωμα της επίστρωσης

7. Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων (περιπτώσεις χρωματισμών στο εσωτερικό του κτιρίου).

Στις χρωματιζόμενες περιοχές πρέπει να τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη να αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών πρέπει να σφραγίζονται και να αποθηκεύονται

β) τα εργαλεία να καθαρίζονται και να αποθηκεύονται

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, πρέπει να συλλέγονται και να απορρίπτονται σε ασφαλείς περιοχές ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφ’ όσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και να διακόψει τις εργασίες μέχρι τη λήψη τους χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα, κλπ, μέχρι να παραδοθεί το έργο προκειμένου να παραμείνουν σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες πρέπει να επαναχρωματίζονται.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η Επίβλεψη πρέπει να ελέγχει τις εκτελούμενες εργασίες κατά την πορεία εξέλιξης τους προκειμένου να διαπιστώνει εγκαίρως εάν πληρούνται οι όροι της παρούσας προδιαγραφής.

Ειδικότερα πρέπει να ελέγχονται:

α) οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους (εάν προβλέπεται στη Μελέτη),

δ) η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα και η απουσία ελαττωμάτων.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες σε εκπρόσωπους του παραγωγού ή /και του προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ’ όσον το επιθυμούν ή κληθούν από την Αρμόδια Αρχή να παρακολουθήσουν και να ελέγξουν την εφαρμογή των προϊόντων τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χρωματισμοί επιφανειών σκυροδέματος επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, χωρίς να αφαιρούνται οι επιφάνειες των κουφωμάτων και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών βαφής που χρησιμοποιούνται. Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Όταν η χρωματιζόμενη επιφάνεια έχει ύψος μεγαλύτερο των 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, επιμετρώνται ιδιαιτέρως τα απαιτούμενα ικριώματα.

Επιμετράται επίσης ιδιαιτέρως η προετοιμασία της επιφανείας του υποστρώματος ώστε να καταστεί λεία και ομαλή, όταν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη.

Γενικώς, η διάκριση των εργασιών χρωματισμών για την επιμέτρηση αυτών γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεων υλικών επί τόπου του έργου, τις πλάγιες μεταφορές, καθώς και το προσωπικό, τον εξοπλισμό και τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την πλήρη ολοκλήρωση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι πηγές κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Γενικώς συνιστάται να χρησιμοποιούνται μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις όταν απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, πρέπει να αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, να απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, να καθαρίζονται οι χώροι και να παραδίδονται σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς αποκομιδή, εφαρμόζοντας τους περιβαλλοντολογικούς όρους του έργου σε ό,τι αφορά την ορθή ανακύκλωση των προϊόντων αποκομιδής.

Παράρτημα Β (πληροφοριακό**)**
Επισκευή, ανακαίνιση παλαιών χρωματισμών σκυροδεμάτων

Β.1 Έκταση επισκευών - κατάταξη - κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών από κοινού η Αρμόδια Αρχή και ο Ανάδοχος θα πρέπει να καθορίσουν και να συμφωνήσουν την έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης των χρωματισμών των επιφανειών από σκυρόδεμα.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη:

α) Κατηγορία Α

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρού σκυροδέματος, κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρις εμφάνισης καθαρού σκυροδέματος, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός - διακόσμηση.

γ) Κατηγορία Γ

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός - διακόσμηση.

Η κατάταξη θα πρέπει να γίνεται και σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της 5.6.5, που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά τη διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα, εκτός από κιτρίνισμα, ξεθώριασμα, θάμπωμα.

Β.2 Κριτήρια επιλογής υλικών επισκευής - ανακαίνισης

Εφ’ όσον τα ελαττώματα οφείλονται στη χρήση και λοιπές ανθρωπογενείς δραστηριότητες, αρκεί η επισκευή - ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης βάσης, ενδιάμεσης και τελικής επίστρωσης.

Εάν όμως οφείλεται σε αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού, τότε πρέπει να επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα.

Β.3 Εκτέλεση επισκευής - ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων σκυροδεμάτων πρέπει να εκτελείται κατά κατηγορία επεμβάσεων, ως εξής:

Κατηγορία Α: Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με τα εδάφια 4 και 5 της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατηγορία Β: Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με τα εδάφια 4 και 5 της παρούσας.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεότερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής, πάχους επίστρωσης και διαλύτη.

Η δοκιμή σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλύτερος τρόπος επιλογής του ορθού συστήματος χρωματισμού της επιφάνειας, εφόσον δεν υπάρχει καταγεγραμμένο σύστημα εφαρμογής στο αρχείο του έργου.

Όταν προβλέπεται αλλαγή απόχρωσης σε φωτεινότερη, είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις χρώματος.

Κατηγορία Γ: Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή

Όταν προβλέπεται αλλαγή απόχρωσης σε φωτεινότερη, είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις χρώματος.

Πριν από τη νέα επίστρωση πρέπει να γίνεται έλεγχος των παλαιών επιστρώσεων ως αναφέρεται στην ως άνω κατηγορία Β.

Βιβλιογραφία

[1] RAL Design System - Code series for professional color design -- Κωδικοποίηση χρωμάτων του Γερμανικού Ινστιτούτου Διασφάλισης και Πιστοποίησης (Διεθνούς εφαρμογής) (DIGK: Deutsches Institut fur Gutesicherung und Kennzeinchung)

[2] ΕΛΟΤ EN 1062-1, *Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 1: Classification -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ταξινόμηση.*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 4618, *Paints and varnishes - Terms and definitions -- Χρώματα και βερνίκια - Όροι και ορισμοί εννοιών.*

[4] ΕΛΟΤ EN ISO 1513, *Paints and varnishes - Examination and preparation of test samples -- Χρώματα και βερνίκια - Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων για δοκιμή*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[9] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[10] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[11] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[12] Οδηγία 2004/42/ΕΚ *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004, για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών σε χρώματα διακόσμησης και βερνίκια και σε προϊόντα φανοποιΐας αυτοκινήτων και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/13/ΕΚ*

[13] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2008 , για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-05-27 ICS: 91.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων

Render and plaster painting

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00 εγκρίθηκε την 2022-05-27 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Κριτήρια επιλογής προϊόντων

4.3 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηρού υμένα επίστρωσης

4.4 Απαιτήσεις για τη συσκευασία των προϊόντων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

5.2 Αποθήκευση και διαχείριση των υλικών στο εργοτάξιο

5.3 Συνεργεία εκτέλεσης των εργασιών

5.4 Χρόνος έναρξης εργασιών

5.5 5.5 Προκαταρκτικές εργασίες

5.6 Εφαρμογή των επιστρώσεων

5.7 Προφυλάξεις - Προστασία

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Επισκευή - ανακαίνιση παλαιών επιστρώσεων προστασίας και διακόσμησης επιχρισμάτων

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων εφαρμογής επί τόπου λεπτότατων έγχρωμων ή άχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία (τοίχοι, δάπεδα) επικαλυμμένα με κονιάματα, με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα υλικά οργανικής βάσης με σκοπό την προστασία, το τελείωμα και τη διακόσμησή τους.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1004-1	*Mobile access and working towers made of prefabricated elements - Part 1: Materials, dimensions, design loads, safety and performance requirements-- Κινητά ικριώματα εργασίας από προκατασκευασμένα στοιχεία - Μέρος 1: Υλικά, διαστάσεις, φορτία σχεδιασμού, απαιτήσεις ασφάλειας και επίδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-1	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 1: Classification -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-3	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 3: Determination of liquid water permeability-- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερικούς τοίχους και εμφανές σκυρόδεμα - Μέρος 3: Προσδιορισμός της υδατοπερατότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-6	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 6: Determination of carbon dioxide permeability -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 6: Προσδιορισμός διαπερατότητας διοξειδίου του άνθρακα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-7	*Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 7: Determination of crack bridging properties - Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 7: Προσδιορισμός της ικανότητας γεφύρωσης ρωγμών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00	*Coatings using in-situ mortars -- Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding --Ικριώματα*

ΕΛΟΤ EN ISO 1513	*Paints and varnishes - Examination and preparation of test samples -- Χρώματα και βερνίκια - Εξέταση και προετοιμασία δειγμάτων δοκιμής*
ΕΛΟΤ EN ISO 2808	*Paints and varnishes - Determination of film thickness -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός του πάχους φύλλου*
ΕΛΟΤ EN ISO 2810	*Paints and varnishes - Natural weathering of coatings - Exposure and assessment -- Χρώματα και βερνίκια - Φυσική γήρανση της βαφής - Έκθεση σε καιρικές συνθήκες και αξιολόγηση*
ΕΛΟΤ EN ISO 3251	*Paints, varnishes and plastics - Determination of non-volatile-matter content -- Χρώματα, βερνίκια και πλαστικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε μη πτητικές ύλες*
ΕΛΟΤ EN ISO 3668	*Paints and varnishes - Visual comparison of colour of paints - Χρώματα και βερνίκια - Οπτική σύγκριση απόχρωσης χρωμάτων*
ΕΛΟΤ EN ISO 4628-1	*Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 1: General introduction and designation system -- Χρώματα και βερνίκια - Εκτίμηση αλλοιώσεων επιχρισμάτων - Χαρακτηρισμός του πλήθους και του μεγέθους ελαττωμάτων και της έντασης των ομοιόμορφων αλλαγών στην εμφάνιση - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή και σύστημα χαρακτηρισμού*
ΕΛΟΤ EN ISO 7783	*Paints and varnishes - Determination of water-vapour transmission properties - Cup method -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός των ιδιοτήτων μεταφοράς υδρατμών - Μέθοδος χοάνης*
ΕΛΟΤ EN ISO 11890-1	*Paints and varnishes - Determination of volatile organic compound (VOC) content - Part 1: Difference method -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε πτητικές οργανικές ενώσεις (VOC) - Μέρος 1: Μέθοδος διαφοράς.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πτητικές οργανικές ενώσεις, ΠΟΕ (Volatile Organic Compounds, VOC)

Κάθε οργανική ένωση της οποίας το αρχικό σημείο βρασμού, μετρούμενο σε σταθερή πίεση 101,3 kPa, είναι μικρότερο ή ίσο των 250 °C. (ορισμός προερχόμενος από την Οδηγία 2004/42/ΕΕ).

Οι ΠΟΕ χρησιμοποιούνται, μόνες ή σε συνδυασμό με άλλους παράγοντες, για τη διάλυση ή την αραίωση πρώτων υλών, προϊόντων ή απορριμμάτων ή ως μέσο καθαρισμού για τη διάλυση ξένων προσμίξεων ή ως μέσο διασποράς ή ως ρυθμιστής του ιξώδους ή της επιφανειακής τάσης ή ως πλαστικοποιητής ή ως συντηρητικό.

3.2 Χρώματα υδατικής διασποράς,

Μία ομοιογενής ουσία από υγρά που δεν αλληλεπιδρούν αρχικά μεταξύ τους, ονομάζεται διασπορά. Τα πιο γνωστά χρώματα υδατικής διασποράς είναι τα λεγόμενα “πλαστικά” χρώματα. Στα χρώματα αυτά ο φορέας είναι διεσπαρμένος μέσα σε μια υδατική φάση υπό μορφή γαλακτώματος (emulsion). Κατά την ξήρανση, όσο εξατμίζεται το νερό, τα σωματίδια πλησιάζουν μεταξύ τους και συσσωματώνονται (coalescence),

σχηματίζοντας έτσι τον υμένα του χρώματος. Το βασικό πολυμερές αυτής της κατηγορίας είναι το PVA (polyvinyl acetate), δηλαδή πολυμερισμένος οξικός εστέρας της βινυλικής αλκοόλης.

3.3 Χρώματα ακρυλικής διασποράς

Αποτελούν τον ποιοτικά ανώτερο τύπο χρώματος και είναι κατάλληλα για εσωτερική ή εξωτερική χρήση. Είναι παχύρρευστα υδατοδιαλυτά υλικά χρωματισμού επιφανειών λεπτής στρώσης και αποτελούνται από μία γαλακτοειδή ρητίνη ακρυλικής βάσης (acryl emulsion), με πρόσμικτα (πληρωτικά, fillers), συνδετικά (binders) και διαλύτες (solvents).

3.4 Διαπερατότητα υδρατμών υλικών επίστρωσης

Τα υλικά επιστρώσεων και επικαλύψεων, πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η διαπερατότητα υδρατμών του οικοδομικού στοιχείου και να αποτρέπεται η συσσώρευση υγρασίας εντός αυτού.

Η διαπερατότητα υδρατμών των υλικών επίστρωσης εξαρτάται φυσικοχημικά χαρακτηριστικά τους καθώς και το πάχος τους και προσδιορίζεται με βάση τον συντελεστή αντίστασης στη διάχυση υδρατμών (μ). Όσο μικρότερη είναι η τιμή (μ), τόσο μικρότερη είναι η αντίσταση του υλικού της επίστρωσης στη διέλευση των υδρατμών διαμέσου του.

Χαρακτηριστικό μέγεθος της διελευσιμότητας των υδρατμών διαμέσου μιας επίστρωσης είναι το ισοδύναμο πάχος στρώσης αέρα (S_d = μ x d, όπου d το πάχος της επίστρωσης), το οποίο εκφράζεται σε μέτρα.

Η διαπερατότητα υδρατμών (V) εκφράζεται σε γραμμάρια ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας ανά ημέρα (g/(m^2.d)).

Στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1062-1, Πίνακας 4, περιγράφονται οι κατηγορίες των συστημάτων προστασίας επιφανειών σε σχέση με τη διαπερατότητά τους από υδρατμούς και οι αντίστοιχες απαιτήσεις:

1) V_1 - υψηλή διαπερατότητα, εφ’ όσον V >150 g/(m^2.d) & S_d < 0,14 m
2) V_2 - μέση διαπερατότητα, εφ’ όσον V ≤ 150 g/(m^2.d) & S_d ≥ 0,14 m και V > 15 g/(m^2.d) & S_d < 1,4 m
3) V_3 – χαμηλή διαπερατότητα, εφ’ όσον V ≤ 15 g/(m^2.d) & S_d ≥ 1,4 m

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επιλογή των υλικών πρέπει να γίνεται με βάση την καταλληλότητά τους για τις συνθήκες του Έργου και τις απαιτήσεις της Μελέτης, όσον αφορά το είδος της προστατευτικής επίστρωσης, το τελικό απαιτούμενο ξηρό πάχος υμένα ανά είδος βαφής σε συνδυασμό με την κατηγορία περιβαλλοντικής έκθεσης (ατμοσφαιρική, μέσα σε νερό, μέσα στο έδαφος).

Ομοίως πρέπει να καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για ειδικά υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιστατικά, αντιολισθητικά, αντιρρυπαντικής προστασίας (αντιγκράφιτι), αυξημένης αντοχής σε οξέα, ορυκτέλαια κλπ.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των υλικών λεπτών επιστρώσεων προστασίας και βαφής επιφανειών επιχρισμάτων που προτίθεται να εφαρμόσει:

1) τα στοιχεία των παραγωγών τους,
2) την εμπορική ονομασία τους,
3) τα χημικά χαρακτηριστικά τους, το πεδίο εφαρμογής τους, την αντοχή και την ανθεκτικότητά τους στις περιβαλλοντικές δράσεις και τις απαιτούμενες συνθήκες και χρόνους έκθεσης,
4) εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών από τις οποίες να προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τα κατά περίπτωση ισχύοντα Πρότυπα,

5) το ελάχιστο πάχος ξηράς μεμβράνης (dry film thickness) κατά ΕΛΟΤ EN ISO 2808, καθώς και τον τρόπο με τον οποίο αυτό επιτυγχάνεται,

6) την εξασφαλιζόμενη διαπερατότητα υδρατμών κατά ΕΛΟΤ EN ISO 7783,

7) την εξασφαλιζόμενη στεγανότητα (υδατοπερατότητα στρώσης κατά ΕΛΟΤ EN 1062-3),

8) την περιεκτικότητά σε μη πτητικές οργανικές ενώσεις (σχετικά Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 3251 και ΕΛΟΤ EN ISO 11890-1),

9) οδηγίες για την απαιτούμενη (ανάλογα με τα προτεινόμενα υλικά) προετοιμασία των επιφανειών και τον τρόπο εφαρμογής του υλικού,

10) την τοξικότητα και τα μέτρα αντιμετώπισής της,

11) τους διαλύτες με τους οποίους καθαρίζεται το δέρμα των βαφέων, τα εργαλεία και οι κατασκευές,

12) τον κωδικό χρωματολογίου του παραγωγού κατά RAL,

13) τον τύπο του τελειώματός τους (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.),

Για τα υλικά επιστρώσεων προστασίας και διακόσμησης επιφανειών επιχρισμάτων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η μεταξύ τους χημική συμβατότητα.

4.2 Κριτήρια επιλογής προϊόντων

Τα προϊόντα προστασίας και χρωματισμού (διακόσμησης) επιφανειών επιχρισμάτων χαρακτηρίζονται με βάση τις ακόλουθες ιδιότητες, οι οποίες πρέπει να επιλέγονται κατά περίπτωση, ανάλογα με τις απαιτήσεις και τις συνθήκες της εφαρμογής τους:

1) Σταθερότητα στις καιρικές συνθήκες και στις εποχιακές διακυμάνσεις θερμοκρασιών

2) Σταθερότητα (ανθεκτικότητα) στα αλκάλια του κονιάματος

3) Σταθερότητα στις UV ακτίνες του ηλίου

4) Καλυπτικότητα ρωγμών <0,1mm (σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1062-7)

5) Υψηλή διάχυση υδρατμών

6) Το σύστημα επίστρωσης εξωτερικών επιφανειών πρέπει να επιτρέπει τη διαπνοή του δομικού στοιχείου έτσι, ώστε τυχόν συγκεντρωμένη στο στοιχείο υγρασία να εκτονώνεται στον εξωτερικό χώρο.

7) Σταθερότητα στα άλατα

8) Υδροφοβισμός

9) Διαπερατότητα από το διοξείδιο του άνθρακα και το διοξείδιο του θείου, (CO_2 / SO_2 blocker).

10) Ανθεκτικότητα στη φθορά

11) Αντοχή στη θερμότητα.

12) Μη έκλυση οσμών

13) Ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές δράσεις

14) Ανθεκτικότητα στον χρόνο (αντοχή σε διάρκεια).

4.3 Απαίτηση ελάχιστου συνολικού πάχους ξηρού υμένα επίστρωσης

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, το πάχος ξηρού υμένα της εφαρμοζόμενης επίστρωσης, όπως αυτό προσδιορίζεται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 2808 θα πρέπει να έχει κατά περίπτωση εφαρμογής τις ακόλουθες ελάχιστες τιμές:

1)	Στο εσωτερικό του κτιρίου	120 μm
2)	Στο εξωτερικό του κτιρίου σε καθαρό περιβάλλον	125 μm
3)	Στο εξωτερικό του κτιρίου, σε αστικό ή βιομηχανικό περιβάλλον	160 μm
4)	Σε παραθαλάσσιες ζώνες	200 μm
5)	Σε διαβρωτικό βιομηχανικό περιβάλλον	240 μm

Οι ως άνω τιμές είναι ενδεικτικές, εξαρτώνται από τη χημική βάση του υλικού επίστρωσης και κατά κανόνα προσδιορίζονται από τον παραγωγό του υλικού.

4.4 Απαιτήσεις για τη συσκευασία των προϊόντων

Τα υλικά επίστρωσης πρέπει να είναι κατάλληλα συσκευασμένα σε σφραγισμένα δοχεία που θα αναγράφουν τα ακόλουθα στοιχεία:

1) το όνομα του παραγωγού,
2) η εμπορική ονομασία του υλικού,
3) το είδος και η ποσότητα του υλικού,
4) η ημερομηνία παραγωγής και η ημερομηνία λήξης ή η διάρκεια ζωής του,
5) τα πρότυπα στα οποία ανταποκρίνεται το υλικό,
6) λοιπά στοιχεία που προβλέπει ο κατασκευαστής του υλικού και η κείμενη νομοθεσία, όπως το σήμα επικινδυνότητας του υλικού, (βάσει του Ευρωπαϊκού Κανονισμού 1272/2008_CLP, για την ταξινόμηση, συσκευασία και επισήμανση χημικών ουσιών και μειγμάτων), καθώς και ο τρόπος διαχείρισης των αποβλήτων κατά την επεξεργασία των υλικών και αποκομιδής των συσκευασιών μετά το πέρας των εργασιών.

Τα μεγέθη των συσκευασιών πρέπει να είναι ανάλογα των απαιτήσεων του έργου. Συσκευασίες μεγαλύτερες των 15 kg ανά δοχείο γενικώς δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές εκτός αν η έκταση του έργου και το πρόγραμμα κατασκευής του το αιτιολογούν. Παράλειψη των πιο πάνω αποτελεί λόγο άρνησης αποδοχής των υλικών στο έργο.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή, έλεγχος και αποδοχή των υλικών

Κατά την παραλαβή των εγκεκριμένων από την Αρμόδια Αρχή προσκομιζόμενων υλικών, αυτή έχει το δικαίωμα να ζητήσει τη διενέργεια δοκιμών σε κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. Βιβλιογραφική παραπομπή 17), αν υπάρχουν αμφιβολίες ως προς τη συμμόρφωση των υλικών προς τα πρότυπα της παρούσας και τις απαιτήσεις του έργου. Για τις εργαστηριακές δοκιμές έχει εφαρμογή το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 2810.

Κρίνεται απαραίτητο να κατασκευασθεί από ένα δείγμα για κάθε τύπο τελειώματος, επιφάνειας τουλάχιστον 200x300 mm, σύμφωνα με όσα ορίζονται στις παραγράφους 5.5, 5.6 και 5.7 της παρούσας.

Τα δείγματα πρέπει να παραμένουν μέχρι το πέρας του έργου ως οδηγός αναφοράς και όλες οι σχετικές εργασίες να συγκρίνονται με αυτά.

Η Αρμόδια Αρχή διατηρεί το δικαίωμα, να ζητήσει το υλικό βάσης (αστάρι) να έχει διαφορετική απόχρωση από τις στρώσεις που ακολουθούν, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος των τελικών επιστρώσεων.

Τα υλικά πρέπει να προσκομίζονται έγκαιρα στον χώρο εφαρμογής αυτών, ώστε να υπάρχει χρόνος διενέργειας δοκιμών ελέγχου, πριν από την έναρξη των εργασιών.

5.2 Αποθήκευση και διαχείριση των υλικών στο εργοτάξιο

Τα υλικά πρέπει να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, σφραγισμένα, προστατευμένα από την ηλιακή ακτινοβολία, την υπερβολική θερμότητα, τη βροχή και το ψύχος και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος πυρκαγιάς και να διευκολύνεται ο έλεγχος.

Επίσης η ανάλωσή των υλικών πρέπει να γίνεται κατά την ημερομηνία παραγωγής και λήξης των υλικών. Υλικά χρωματισμών που έχουν αλλοιωθεί λόγω κακής αποθήκευσης, ή έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης αυτών, πρέπει να απομακρύνονται αμέσως από το έργο.

Οι μεταφορές των υλικών στο εργοτάξιο πρέπει να γίνονται με την ανάλογη προσοχή, ώστε οι συσκευασίες να διατηρούνται σε άριστη κατάσταση και να είναι αναγνώσιμες, και τα δοχεία να μπορούν να επανασφραγίζονται.

Προϊόντα με φθαρμένες, δυσανάγνωστες ή κατεστραμμένες συσκευασίες δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά στο έργο.

5.3 Συνεργεία εκτέλεσης των εργασιών

Οι εργασίες επίστρωσης προστασίας και τελικού χρωματισμού επιφανειών επιχρισμάτων πρέπει να εκτελούνται από συνεργεία υπό την καθοδήγηση εποπτεύοντος, με βεβαιωμένη εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Τα συνεργεία κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι υποχρεωμένα :

α) να συμμορφώνονται με τους κανόνες ασφάλειας και υγιεινής, να διαθέτουν και να χρησιμοποιούν μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ)

β) να διαθέτουν όλο τον απαιτούμενο για την εργασία εξοπλισμό και εργαλεία δηλαδή: αυτοφερόμενα ικριώματα και σκάλες, εξοπλισμό μεταφοράς υλικών, χάραξης, ανάμειξης, καθαρισμού και επίστρωσης, χειροκίνητα και μηχανοκίνητα, σε άριστη λειτουργικά κατάσταση

γ) να διατηρούν τον πιο πάνω εξοπλισμό καθαρό και σε καλή κατάσταση και να αποκαθιστούν τυχόν ελλείψεις του χωρίς καθυστέρηση

δ) να κατασκευάσουν δείγματα εργασίας για έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

5.4 Χρόνος έναρξης εργασιών

Οι εργασίες πρέπει να αρχίζουν μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες κατασκευής αυτοτελών τμημάτων του έργου και οπωσδήποτε εφ’ όσον οι επιφάνειες των επιχρισμάτων έχουν αποκτήσει τις απαιτούμενες αντοχές και έχουν αποβάλλει κατά το μεγαλύτερο ποσοστό την περιεχόμενη σ’ αυτά υγρασία και τουλάχιστον 28 ημέρες μετά την εφαρμογή τους.

Πρέπει επίσης να έχουν ενσωματωθεί όλες οι από τη μελέτη προβλεπόμενες κατασκευές π.χ. πλαίσια κουφωμάτων, φωτιστικά σώματα κλπ, να έχουν ολοκληρωθεί οι σφραγίσεις των αρμών διαστολής και οι υποδομές τοποθέτησης αρμοκαλύπτρων, νεροχυτών, στέψεων στηθαίων κλπ.

Είναι δυνατό η προετοιμασία, το αστάρωμα και οι τελικές στρώσεις να εκτελεστούν διαδοχικά χωρίς διακοπή.

Προϋπόθεση για την έναρξη των εργασιών είναι ο έλεγχος και η αποδοχή των δειγμάτων των αποχρώσεων και των τελειωμάτων από την Αρμόδια Αρχή.

5.5 5.5 Προκαταρκτικές εργασίες

5.5.1 Γενικά

Πρέπει κατ' αρχήν να καθοριστούν όλες οι επιφάνειες επιχρισμάτων στις οποίες προβλέπεται να εφαρμοσθούν επιστρώσεις και να επισημανθούν επί των οικοδομικών στοιχείων και επί των Αρχιτεκτονικών σχεδίων εφαρμογής οι θέσεις του κάθε τύπου επίστρωσης και οι τυχόν θέσεις αλλαγής αποχρώσεων ή λοιπών χαρακτηριστικών.

Όταν οι χρωματισμοί προβλέπονται στο εσωτερικό του κτιρίου πρέπει να εξασφαλιστεί ικανοποιητικός φωτισμός και αερισμός, η δε θερμοκρασία και υγρασία του χώρου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η συμπύκνωση υδρατμών στις προς βαφή επιφάνειες καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πρέπει επίσης να καθοριστεί ο τρόπος διάθεσης των μη χρησιμοποιουμένων (υπολειμμάτων) ή αχρήστων χρωμάτων. Η διάθεσή τους στους υδραυλικούς υποδοχείς και τα δίκτυα λυμάτων ή όμβριων του έργου απαγορεύεται.

Τα τυχόν απαιτούμενα ικριώματα πρέπει να πληρούν όλους τους κανονισμούς ασφαλείας (ικριώματα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1004-1) και τις σχετικές εθνικές διατάξεις (κ.υ.α. αριθ. 16440/Φ.10.4/445/16.09.1993). Τα ικριώματα πρέπει να είναι ανεξάρτητα και αυτοφερόμενα για να μην υφίστανται ζημίες οι διάφορες ήδη έτοιμες επιστρώσεις και οι λοιπές γειτονικές κατασκευές. Βλ. σχετική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 "Ικριώματα"

Όλες οι γειτνιάζουσες επιφάνειες (επιφάνειες διαφορετικών τελειωμάτων) πρέπει να προστατευτούν με κατάλληλα καλύμματα (αυτοκόλλητη χαρτοταινία, χαρτί-χαρτόνι, φύλλα πολυαιθυλενίου, λεπτά φύλλα μοριοσανίδας ή κόντρα πλακέ ή hard board), ώστε να εκλείψει κάθε κίνδυνος ρύπανσής τους.

Επίσης πρέπει να προστατευτούν όπως πιο πάνω, ή να αφαιρεθούν, πρόσθετες κατασκευές και εξοπλισμός (π.χ. φωτιστικά, στόμια, αρμοκάλυπτρα κλπ. στοιχεία) που είναι ενσωματωμένα στα επιχρίσματα και προβλέπεται να υποστούν διαφορετική επεξεργασία ή είναι ήδη τελειωμένα.

Τα αντικείμενα αυτά πρέπει να αποθηκευτούν κατάλληλα ώστε να μην υποστούν φθορές και να επανατοποθετηθούν μόλις οι επιστρώσεις σκληρύνουν (τουλάχιστον μία εβδομάδα μετά την τελική επίστρωση).

5.5.2 Προετοιμασία επιφανειών επιχρισμάτων

Οι επιφάνειες των επιχρισμάτων είναι απαραίτητο να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00.

Οι επιφάνειες πρέπει να επιθεωρούνται πριν από την έναρξη των χρωματισμών και τυχόν ελαττώματα να αποκαθίστανται σύμφωνα με την ως άνω Τεχνική Προδιαγραφή ή /και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Οι τελικές προς επίστρωση επιφάνειες, πρέπει να είναι καθαρές από εξοχές και ξεχειλίσματα κονιαμάτων, σκόνες, πιτσιλίσματα από κονιάματα, λάδια και άλλους ρύπους που έχουν επικαθίσει σ’ αυτές κατά την πρόοδο του έργου.

Οι καθαρισμοί μπορεί να εκτελούνται με το χέρι (με τη σπάτουλα, σμυριδόχαρτα κ.λπ.) ή με μηχανικά μέσα (μηχανικές βούρτσες, ηλεκτροκίνητο τροχό, τριβείο κ.λπ.) και στο τέλος πρέπει να αφαιρείται η παραχθείσα σκόνη με βούρτσα ή καθαρό νερό.

5.5.3 Προετοιμασία υλικών προστασίας, χρωματισμού και διακόσμησης

Όλα τα υλικά επίστρωσης, πριν χρησιμοποιηθούν, πρέπει να ελέγχονται για να διαπιστωθεί ότι είναι σε καλή κατάσταση και δεν έχει παρέλθει η ημερομηνία λήξης αυτών.

Πρέπει να αναδεύονται, να αναμιγνύονται και να αραιώνονται σε καθαρό χωρίς ρύπους ή σκόνη περιβάλλον, με τους συνιστώμενους από τον παραγωγό διαλύτες στις ορθές αναλογίες, με προσοχή, με καθαρά εργαλεία ανάδευσης και καθαρά δοχεία ώστε να αποκτούν την απαραίτητη εργασιμότητα, ομοιογένεια, πυκνότητα και συνοχή και να χρησιμοποιούνται μέσα στο χρόνο που συνιστά ο παραγωγός τους.

Η μη συμμόρφωση με τα ως άνω συνιστά λόγο απόρριψης του υλικού και απαγόρευσης χρησιμοποίησης του.

Τα υλικά δύο συστατικών πρέπει να αναμιγνύονται σε ποσότητες τέτοιες, ώστε το συνεργείο εφαρμογής του υλικού, να μπορεί να επεξεργαστεί και να εφαρμόσει την παραχθείσα ποσότητα, στο χρονικό όριο ανάδευσης και εφαρμογής που ορίζει ο παραγωγός του υλικού.

Ποσότητες υλικού στις οποίες έχει παρέλθει ο χρόνος εφαρμογής, πρέπει να απορρίπτονται.

Απαγορεύεται η ανάμιξη ανομοιογενών υλικών και ακατάλληλων διαλυτών, καθώς και κατάλοιπων χρωμάτων για τη δημιουργία νέων.

5.6 Εφαρμογή των επιστρώσεων

5.6.1 Στοκάρισμα

Η εξομάλυνση εσοχών, το γέμισμα μεγάλων πόρων και η αποκατάσταση των ακμών, πρέπει να εκτελείται προσεκτικά με τη σπάτουλα με χρήση λεπτόκοκκου υλικού:

α) Ανόργανο υλικό στοκαρίσματος με βάση το λευκό τσιμέντο

- Το στοκάρισμα με ανόργανο υλικό πρέπει να εκτελείται πριν το αστάρωμα.
- Οι επιφάνειες που στοκάρονται πρέπει να ψεκάζονται με νερό, ώστε να διευκολύνεται η πρόσφυση του υλικού και η εισχώρησή του στις κοιλότητες και τους πόρους της επιφάνειας του κονιάματος, το δε στρώμα του εναποτιθέμενου υλικού να είναι μόνον το απαιτούμενο (ελαχιστοποίηση πάχους).
- Όταν απαιτείται επίστρωση πάχους υλικού μεγαλύτερου των 5 mm, αυτή πρέπει να εκτελείται με διαδοχικά περάσματα αφού στεγνώσει κάθε προηγούμενο.

β) Οργανικό υλικό στοκαρίσματος με βάση συνθετικές ρητίνες

- Το στοκάρισμα πρέπει να εκτελείται μετά το αστάρωμα.
- Οι τελικές επιφάνειες θα είναι συμπαγείς (χωρίς χαλαρά ή ανεπαρκώς στερεωμένα υλικά), ξηρές και καθαρές. Η εναπόθεση του υλικού θα γίνεται όπως και στο παραπάνω εδάφιο (α).
- Τα στοκαρίσματα αφού στεγνώσουν εντελώς (συνήθως την επομένη) πρέπει να εξομαλυνθούν με τρίψιμο με ψιλό γυαλόχαρτο.

5.6.2 Επίστρωση βάσης (αστάρι)

Το αστάρι μπορεί να επιστρώνεται με βούρτσα ή πινέλο, άφθονο και με πολλαπλές σταυρωτές κινήσεις έτσι ώστε να διαποτιστούν καλά οι επιφάνειες του κονιάματος.

Πρώτα πρέπει να ασταρώνονται οι ακμές, οι σκοτίες, οι εσοχές, τα κυμάτια, τα διακοσμητικά στοιχεία και οι στενές πλευρές και στη συνέχεια οι μεγάλες επιφάνειες αρχίζοντας πάντοτε από πάνω προς τα κάτω και από τα άκρα των τοίχων και λοιπών επιφανειών προς τα τυχόν υπάρχοντα ανοίγματα. Μετά την επίστρωση, το αστάρι πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει τελείως (συνήθως μία ημέρα).

5.6.3 Σπατουλάρισμα

Όταν επιζητούνται στα εσωτερικά επιχρίσματα τελείως λείες επιστρώσεις, πρέπει να εκτελείται σπατουλάρισμα μετά την επίστρωση του βελτιωτικού πρόσφυσης (ασταριού).

Το υλικό σπατουλαρίσματος πρέπει να είναι λεπτόκοκκο, να έχει πολύ καλή πρόσφυση στο υλικό βάσης (αστάρι), να διογκώνεται ελαφρά κατά το στέγνωμα, να σκληραίνει και να τρίβεται όπως και οι επιστρώσεις και να εξασφαλίζει την ισχυρή πρόσφυση των επόμενων στρώσεων.

Το σπατουλάρισμα πρέπει να εκτελείται με διαδοχικά, κατά την ίδια κατεύθυνση περάσματα της φορτωμένης με υλικό σπάτουλας πάνω στις επιφάνειες, ώστε να γεμίζουν οι πόροι των επιχρισμάτων και να προκύπτει ενιαία επιφάνεια.

Μετά την εκτέλεση της εργασίας η επιφάνεια πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει επαρκώς και στη συνέχεια να ξύνονται με καθαρή σπάτουλα τυχόν εξοχές και να ακολουθεί δεύτερο πέρασμα ίδιο με το πρώτο, αλλά με κάθετη προς αυτό κατεύθυνση.

Συνολικά το σπατουλάρισμα πρέπει να έχει το ελάχιστο απαιτούμενο πάχος και μόλις στεγνώσει να τριφτεί καλά με ψιλό γυαλόχαρτο σε τάκο ή σε παλμικό τριβείο.

Οι τριμμένες επιφάνειες, και στη συνέχεια όλος ο χώρος, πρέπει να σκουπιστούν καλά, ώστε να μην υπάρχει σκόνη κατά την εφαρμογή της ενδιάμεσης στρώσης.

Μετά το στέγνωμα της ενδιάμεσης στρώσης, πρέπει να ελέγχεται η παραχθείσα επιφάνεια και τυχόν ατέλειές της να διορθώνονται με τοπικό ψιλοστοκάρισμα.

5.6.4 Επόμενες στρώσεις

Κάθε στρώση μπορεί να εφαρμόζεται με ρολλό ή πινέλο ή εκτόξευση με πιστόλι σε προετοιμασμένη συμπαγή, ξηρή, καθαρή, χωρίς σκόνες, λεία στο μέτρο του εφικτού και απαλλαγμένη από οποιοδήποτε ελάττωμα επιφάνεια, είτε από ελλιπή προεργασία, είτε από άστοχη εφαρμογή.

Κάθε επόμενη στρώση πρέπει να είναι ίσης ή μεγαλύτερης αντοχής και πάχους από την προγενέστερη στρώση και να εφαρμόζεται αφού αυτή έχει στεγνώσει τελείως, έχει υποστεί την απαραίτητη κατάλληλη προεργασία και έχουν αρθεί τυχόν ατέλειες και αστοχίες της.

Δεν επιτρέπεται στρώση χρώματος ισχυρότερου (κατά κανόνα επιστρώσεις με βάση διαλύτη) στο σύνολό του ή ισχυρότερου διαλύτη, πάνω σε στρώση χρώματος ασθενέστερου (κατά κανόνα επιστρώσεις υδατοδιαλυτές) στο σύνολό του ή ασθενέστερου διαλύτη.

5.6.5 Πιθανά ελαττώματα - αποκατάσταση

Οι επιφάνειες των επιστρώσεων είναι πιθανό να εμφανίσουν ένα ή περισσότερα από τα προβλήματα που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Ελαττώματα χρωματισμών και πιθανή αιτιολογία:

α/α	Είδος ελαττώματος	Πιθανή αιτιολογία
(1)	**Ξεχειλίσματα, τρεξίματα**	- κακή ρύθμιση της ρευστότητας του υλικού επίστρωσης - κακή ρύθμιση της ποσότητας του υλικού επίστρωσης στο μέσο επίστρωσης (πινέλο, ρολό, πιστόλι) - ατελής κατεργασία της επίστρωσης ιδίως γύρω από τις γωνίες, τις εξοχές και τις εσοχές
(2)	**Μπιμπίκια**	- ακάθαρτα εργαλεία και λοιπός εξοπλισμός επίστρωσης - αερόφερτη σκόνη και σωματίδια στο χώρο των εργασιών - υλικά επίστρωσης που έχουν λερωθεί, ακάθαρτα δοχεία
(3)	**Σχισίματα - σκασίματα**	- λεπτότερη επίστρωση πάνω σε παχύτερη - επόμενη επίστρωση πριν στεγνώσει η προηγούμενη - αδυναμία της επίστρωσης να παρακολουθήσει τη διαστολή του υποστρώματος - έντονη καιρική μεταβολή κατά τη διάρκεια της επίστρωσης.
(4)	**Ξεφλουδίσματα**	- ελλιπής πρόσφυση της επίστρωσης λόγω κακής προετοιμασίας - επόμενη στρώση πριν στεγνώσει η προηγούμενη - ελλιπής προετοιμασία ή μεταβολή του υποστρώματος από απορρόφηση υγρασίας
(5)	**Συρρικνώσεις και φαινόμενα ερπυσμού**	- ελλιπής καθαρισμός του υποστρώματος - επίστρωση ισχυρότερου υλικού πάνω σε ασθενέστερο - πολύ παχύ στρώμα επίστρωσης.
(6)	**Φυσαλίδες**	- επίστρωση πάνω σε υγρή επιφάνεια - βεβιασμένο στέγνωμα της επίστρωσης με θέρμανση.
(7)	**Επανθίσματα**	- υγρασία που υπάρχει ακόμη στην τοιχοποιία ή το επίχρισμα μα - υγρασία που προσβάλλει το επίχρισμα
(8)	**Ανάπτυξη μυκήτων (μούχλα)**	- υπερβολική υγρασία του χώρου - συμπύκνωση υγρασίας επί της επιφάνειας του επιχρίσματος
(9)	**Κιτρίνισμα - ξεθώριασμα**	- προσβολή του συνδετικού μέσου (έλαια, συνθετικές ρητίνες) από το οξυγόνο του αέρα και το φως, - προσβολή των πιγμέντων από το οξυγόνο του αέρα και το φως
(10)	**Έλλειψη στιλπνότητας - θάμπωμα**	- λανθασμένη ή υπερβολική χρήση διαλύτη - συνθήκες στεγνώματος της τελευταίας στρώσης

Τα ανωτέρω ελαττώματα δεν γίνονται αποδεκτά και η αποκατάστασή τους πρέπει να γίνεται πριν από την εφαρμογή της επόμενης στρώσης.

Ανάλογα με την έκταση και το είδος των ελαττωμάτων, πρέπει να εκτελείται συνολικό ή τοπικό καθάρισμα της επιφάνειας από το ελαττωματικό στρώμα με τρίψιμο με κατάλληλα διαβαθμισμένα αποξεστικά μέσα (γυαλόχαρτα, σμυριδόχαρτα, ντουκόχαρτα κλπ.), αποκατάσταση του υποστρώματος με αστάρι συμβατό με το υλικό επίστρωσης και επανάληψη των χρωματισμών, λαμβάνοντας υπ’ όψη τις αιτίες των ελαττωμάτων ώστε αυτά να μην επαναληφθούν. Σχετικά έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 4628-1.

Οι τελικοί χρωματισμοί πρέπει να είναι ομοιογενείς και συγκρινόμενοι με το δείγμα, να έχουν την ίδια απόχρωση και ενιαίο τελείωμα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 3668, χωρίς κανένα από τα πιο πάνω ελαττώματα, αλλιώς δεν πρέπει να γίνονται δεκτοί και είναι απαραίτητο να επισκευάζονται από τον Ανάδοχο χωρίς επιβάρυνση της Αρμόδιας Αρχής.

5.7 Προφυλάξεις - Προστασία

Απαγορεύεται η εκτέλεση χρωματισμών επιφανειών επιχρισμάτων κάτω από ακατάλληλες συνθήκες όπως:

- Παρουσία αερόφερτης σκόνης και λοιπών σωματιδίων
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος κατώτερη των 5° C και ανώτερη των 38° C
- Σχετική υγρασία μεγαλύτερη από 80%
- Σε πολύ κρύες ή πολύ θερμές επιφάνειες
- Σε επιφάνειες που δεν είναι τελείως στεγνές ή είναι πιθανό να υγρανθούν (βροχή, υγρασία, συμπυκνώματα) μόλις επιστρωθούν
- Σε επιφάνειες που είναι εκτεθειμένες σε ισχυρά ρεύματα αέρα που μπορούν να προκαλέσουν απότομο στέγνωμα της επίστρωσης
- Με ανεπαρκή φωτισμό και αερισμό των χώρων (περιπτώσεις χρωματισμών στο εσωτερικό του κτιρίου).

Στις χρωματιζόμενες περιοχές πρέπει να τοποθετούνται πινακίδες με την ένδειξη "προσοχή χρώματα" και αν είναι ανάγκη να αποκλείονται εντελώς με κατάλληλα εμπόδια επί μία εβδομάδα τουλάχιστον μετά την επίστρωση του τελικού στρώματος.

Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας:

α) τα δοχεία των χρωμάτων και των διαλυτών πρέπει να σφραγίζονται και να αποθηκεύονται

β) τα εργαλεία να καθαρίζονται και να αποθηκεύονται

γ) κενά δοχεία, χαρτιά, πανιά, στουπιά, εμποτισμένα με διαλύτες και χρώμα, που χρησιμοποιήθηκαν για καθαρισμούς, πρέπει να συλλέγονται και να απορρίπτονται σε ασφαλείς περιοχές ώστε να ελαχιστοποιούνται κίνδυνοι πυρκαγιάς και μόλυνσης του περιβάλλοντος.

Πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας για την ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, εφ’ όσον γίνεται χρήση χρωμάτων με τοξικούς, ιδιαίτερα εύφλεκτους και πτητικούς διαλύτες. Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιβάλλει πρόσθετα μέτρα ασφάλειας σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και να διακόψει τις εργασίες μέχρι τη λήψη τους χωρίς ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να προστατεύονται από "πιτσιλίσματα", χτυπήματα κλπ, μέχρι να παραδοθεί το έργο προκειμένου να παραμείνουν σε άριστη κατάσταση. Επιφάνειες που έχουν υποστεί και την παραμικρή φθορά ή παρουσιάζουν ατέλειες πρέπει να επαναχρωματίζονται.

6 Κριτήρια αποδοχής της περαιωμένης εργασίας

Κατά διαστήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να διενεργείται έλεγχος από την Επίβλεψη προκειμένου να διαπιστώνει εάν τα υλικά και εργασίες ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της παρούσας.

Ειδικότερα πρέπει να ελέγχονται:

α) Οι συνθήκες εκτέλεσης των εργασιών και τα μέτρα εξασφάλισής τους,

β) Ο καθαρισμός και η προετοιμασία των επιφανειών πριν από την εφαρμογή κάθε σταδίου επίστρωσης,

γ) Το πάχος κάθε επίστρωσης με μη καταστροφικές μεθόδους, εάν προβλέπεται σχετική διαδικασία στα συμβατικά τεύχη. Στην περίπτωση αυτή ο απαιτούμενος εξοπλισμός πρέπει να διατίθεται από τον Ανάδοχο,

δ) Η απόδοση της ενιαίας απόχρωσης και του προβλεπόμενου τελειώματος σε σχέση με το δείγμα,

ε) Η τυχόν ύπαρξη ελαττωμάτων.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να παρέχει όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις και πληροφορίες στον παραγωγό και προμηθευτή των υλικών επίστρωσης εφ’ όσον ο τελευταίος επιθυμεί ή κληθεί από την Αρμόδια Αρχή να παρακολουθήσει και να ελέγξει την εφαρμογή των προϊόντων του.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι χρωματισμοί επιφανειών επιχρισμάτων επιμετρούνται σε τετραγωνικά μέτρα εμφανούς επιφανείας, χωρίς να αφαιρούνται οι επιφάνειες των κουφωμάτων και διακρίνονται με βάση τα χαρακτηριστικά των υλικών βαφής που χρησιμοποιούνται, καθώς και σε εσωτερικούς και εξωτερικούς. Το τυχόν εφαρμοζόμενο υπόστρωμα (αστάρι), επιμετράται ιδιαιτέρως.

Όταν η χρωματιζόμενη επιφάνεια έχει ύψος μεγαλύτερο των 4,00 m από το δάπεδο εργασίας, επιμετρούνται ιδιαιτέρως τα απαιτούμενα ικριώματα.

Επιμετράται επίσης ιδιαιτέρως η προετοιμασία της επιφανείας του υποστρώματος ώστε να καταστεί λεία και ομαλή, όταν αυτό προβλέπεται από τη Μελέτη.

Γενικώς, η διάκριση των εργασιών χρωματισμών για την επιμέτρηση αυτών γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Οι επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν την προμήθεια και μεταφορά των πάσης φύσεων υλικών επί τόπου του έργου, τις πλάγιες μεταφορές, καθώς και το προσωπικό, τον εξοπλισμό και τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την πλήρη ολοκλήρωση αυτών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Οι πηγές κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Γενικώς συνιστάται να χρησιμοποιούνται μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις όταν απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Μετά το πέρας των εργασιών, τον έλεγχο και την αποδοχή τους από τον εργοδότη, ανά αυτοτελές τμήμα του έργου, θα αποσύρεται ο εξοπλισμός του συνεργείου κατασκευής, θα απομακρύνονται τα υλικά που περίσσεψαν, θα καθαρίζονται οι χώροι και θα παραδίδονται σε κατάσταση που να επιτρέπει άμεσα τις επόμενες εργασίες.

Τα προς απόρριψη υλικά θα περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς αποκομιδή, εφαρμόζοντας τους περιβαλλοντολογικούς όρους του έργου σε ότι αφορά την ορθή ανακύκλωση των προϊόντων αποκομιδής.

Οι απασχολούμενοι θα διαθέτουν και θα χρησιμοποιούν μέσα προστασίας από τοξικές αναθυμιάσεις, εφ' όσον τούτο απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των υλικών καθαρισμού και επίστρωσης, καθώς και ειδικά καθαριστικά κατάλληλα για την απομάκρυνση των υλικών επίστρωσης από το δέρμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Επισκευή - ανακαίνιση παλαιών επιστρώσεων προστασίας και διακόσμησης επιχρισμάτων

Β.1 Έκταση επισκευών - κατάταξη - κριτήρια

Πριν από την έναρξη των εργασιών από κοινού η Αρμόδια Αρχή και ο Ανάδοχος θα πρέπει να καθορίζουν και να συμφωνούν την έκταση των εργασιών επισκευής και ανακαίνισης των χρωματισμών των επιφανειών των επιχρισμάτων.

Συνιστάται να ακολουθείται η εξής κατάταξη των εργασιών:

α) Κατηγορία Α.

Πλήρης αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρι την εμφάνιση καθαρού επιχρίσματος και κατασκευή νέων.

β) Κατηγορία Β.

Τοπική αφαίρεση παλαιών επιστρώσεων μέχρι την εμφάνιση καθαρού επιχρίσματος, τοπική αποκατάσταση των επιστρώσεων και ολικός τελικός χρωματισμός προστασίας - διακόσμησης.

γ) Κατηγορία Γ.

Απλός ολικός τελικός χρωματισμός - διακόσμηση.

Η κατάταξη θα πρέπει να γίνεται σε συνδυασμό με τα ελαττώματα της παρ. 5.6.5 που έχουν εμφανισθεί στις επιστρώσεις κατά τη διάρκεια της ζωής τους, ως εξής:

Κατηγορία Α: Έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα τουλάχιστον στο 40% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Β: Δεν έχει παρέλθει ο χρόνος αντοχής και έχουν εμφανισθεί ελαττώματα το πολύ στο 30% της επιφάνειας των επιστρώσεων.

Κατηγορία Γ: Έχει συμπληρωθεί ο χρόνος αντοχής και δεν έχουν εμφανισθεί ελαττώματα, εκτός από κιτρίνισμα, ξεθώριασμα, θάμπωμα.

Β.2 Κριτήρια επιλογής υλικών επισκευής - ανακαίνισης

Εφ’ όσον τα ελαττώματα οφείλονται στη χρήση και λοιπές ανθρωπογενείς δραστηριότητες: αρκεί η επισκευή - ανακαίνιση να εκτελείται με το ίδιο σύστημα επίστρωσης βάσης, ενδιάμεσης και τελικής επίστρωσης,

Εάν όμως οφείλεται σε αλλαγή των περιβαλλοντικών συνθηκών ή ανεπάρκεια του συστήματος προστασίας-χρωματισμού: πρέπει να επιλέγεται ανθεκτικότερο σύστημα στρώσεων.

Β.3 Εκτέλεση επισκευής - ανακαίνισης

Η επισκευή-ανακαίνιση των επιστρώσεων επιχρισμάτων και υποστρωμάτων πρέπει να εκτελείται κατά κατηγορία, ως εξής:

Κατηγορία Α: Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με τα κεφάλαια 4 και 5 της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατηγορία Β: Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με τα κεφάλαια 4 και 5 της παρούσης Τεχνικής Προδιαγραφής.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων, ώστε οι νεώτερες να εκπληρώνουν τους όρους αντοχής, πάχους επίστρωσης και διαλύτη

Η δοκιμή εκ των προτέρων σε τμήμα της ανακαινιζόμενης επιφάνειας είναι ο καλύτερος τρόπος εάν δεν υπάρχει αρχείο του έργου.

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία επιστρώσεις.

Κατηγορία Γ: Εκτέλεση εργασιών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή

Στην περίπτωση αλλαγής απόχρωσης (συνήθως προς ανοικτότερη) είναι πιθανό να απαιτηθούν περισσότερες από μία στρώσεις χρώματος

Πριν από τη νέα επίστρωση πρέπει να γίνεται αναγνώριση των παλαιών επιστρώσεων όπως και για την ως άνω κατηγορία Β.

Β.4 Εκτέλεση επισκευής - ανακαίνισης επιστρώσεων φυσικών και τεχνητών λίθων

Συνήθως στους φυσικούς λίθους και πλάκες εφαρμόζονται επιστρώσεις προστασίας από υγρασία, παγετό, και ρύπανση από διάφορες αιτίες.

Προτιμώνται διαφανή επιστρώματα ώστε να μην εξαφανίζεται η φυσική τους εμφάνιση.

Οι επιστρώσεις πρέπει να είναι διαπερατές από υδρατμούς, (να αναπνέουν) ώστε να εκτονώνονται τα συμπυκνώματα υγρασίας από το σώμα των φυσικών ή τεχνητών λιθοσωμάτων.

Β.5 Εκτέλεση επισκευής - ανακαίνισης επιστρώσεων γυψοσανίδων

Απαιτείται αστάρωμα με κατάλληλο υλικό ώστε να ρυθμιστεί η απορροφητικότητα των επιφανειών του χαρτιού σε σχέση με εκείνη των στοκαρισμάτων στους αρμούς.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1062-1, *Paints and varnishes - Coating materials and coating systems for exterior masonry and concrete - Part 1: Classification -- Χρώματα και βερνίκια - Υλικά και συστήματα επιχρίσεως για εξωτερική τοιχοποιία και σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ταξινόμηση*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 4618, *Paints and varnishes - Terms and definitions -- Χρώματα και βερνίκια - Όροι και ορισμοί εννοιών*

[3] *RAL Design System Code series for professional color design -- Κωδικοποίηση χρωμάτων του Γερμανικού Ινστιτούτου Διασφάλισης και Πιστοποίησης (Διεθνούς εφαρμογής) (DIGK: Deutsches Institut fur Gutesicherung und Kennzeinchung)*

[4] Οδηγία 2004/42/ΕΚ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 21ης Απριλίου 2004, για τον περιορισμό των εκπομπών πτητικών οργανικών ενώσεων που οφείλονται στη χρήση οργανικών διαλυτών σε χρώματα διακόσμησης και βερνίκια και σε προϊόντα φανοποιΐας αυτοκινήτων και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/13/ΕΚ*

[5] Ν.1568/85*, "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[8] Π.Δ. 305/96*, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[9] Π.Δ.338/2001*, Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[10] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[11] Π.Δ 397/94*, Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[12] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 16ης Δεκεμβρίου 2008 , για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006.*

[13] *Κατ' εξουσιοδότηση κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 574/2014 της Επιτροπής, της 21ης Φεβρουαρίου 2014 , για την τροποποίηση του παραρτήματος ΙΙΙ του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με το υπόδειγμα που πρέπει να χρησιμοποιείται κατά την κατάρτιση δήλωσης επιδόσεων για τα δομικά προϊόντα (OJ L 159, 28.5.2014).*

[14] *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18ης Δεκεμβρίου 2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) και για την ίδρυση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/45/ΕΚ και για κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 793/93 του Συμβουλίου και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1488/94 της Επιτροπής καθώς και της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου και των οδηγιών της Επιτροπής 91/155/ΕΟΚ, 93/67/ΕΟΚ, 93/105/ΕΚ και 2000/21/ΕΚ.*

[15] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[16] Κ.Υ.Α. αριθ. 16440/ Φ.10.4/445/16.09.1993 *Κανονισμός παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών* (Β΄756)

[17] Νόμος 4412/2016, *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)»*. Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158, Άρθρο 159 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21.

2022-05-27 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

Building piping systems under pressure with seamless steel pipes

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00 εγκρίθηκε την 2022-05-27 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή 4

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

5 Μέθοδος κατασκευής δικτύων με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

5.4 Αποσύνδεση σωληνώσεων

5.5 Βαφή σωληνώσεων

5.6 Έλεγχοι συγκολλήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές στεγανότητας του δικτύου

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση σωληνώσεων δικτύων μεταφοράς νερού χρήσης (εκτός πόσιμου νερού), θέρμανσης – κλιματισμού, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων κλιματισμού, πυρόσβεσης καθώς και δικτύων ατμού χαμηλής πίεσης από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή.

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής έχουν εφαρμογή σε δίκτυα με υψηλές απαιτήσεις πιέσεων, μηχανικής αντοχής και αντοχής έναντι της ηλιακής ακτινοβολίας (δίκτυα πυρόσβεσης, δίκτυα θέρμανσης- κλιματισμού, δίκτυα ατμού). Δεν χρησιμοποιούνται σε δίκτυα νερού οικιακής χρήσης (κρύο ή ζεστό νερό χρήσης).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10204	*Metallic products - Types of inspection documents -- Μεταλλικά προϊόντα - Τύποι εγγράφων ελέγχου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-1	*Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Non-alloy steel tubes with specified room temperature properties -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 1: Μη κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε θερμοκρασία δωματίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-2	*Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 2: Non-alloy and alloy steel tubes with specified elevated temperature properties -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 2: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε υψηλές θερμοκρασίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-3	*Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 3: Alloy fine grain steel tubes -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 3: Σωλήνες από κεκραμένο λεπτόκκοκο χάλυβα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-4	*Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 4: Non-alloy and alloy steel tubes with specified low temperature properties -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση -*

	Τεχνικοί όροι παράδοσης - Μέρος 4: Μη κεκραμένοι και κεκραμένοι χαλύβδινοι σωλήνες με καθορισμένες ιδιότητες σε χαμηλές θερμοκρασίες
ΕΛΟΤ ΕΝ 10241	*Steel threaded pipe fittings -- Χαλύβδινα εξαρτήματα σωληνώσεων με σπείρωμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10242	*Threaded pipe fitting in malleabale cast iron -- Εξαρτήματα σωλήνων με σπείρωμα από μαλακτό χυτοσίδηρο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10255	*Non-Alloy steel tubes suitable for welding and threading - Technical delivery conditions -- Μη κεκραμένοι χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για συγκόλληση και κατασκευή σπειρωμάτων - Τεχνικοί όροι παράδοσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματα

Οι χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255 και υποχρεωτικά:

α. να φέρουν σήμανση CE και

β. να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014)

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τους χαλυβδοσωλήνες ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255.

Για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντοχής σε διαρροή τίθεται ελάχιστο όριο (threshold values) και ως εκ τούτου υποχρεωτικά πρέπει να δηλώνονται οι επιδόσεις αυτού στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων. Ομοίως πρέπει να δηλώνεται το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά με επιτρεπόμενο επίπεδο Α1.

Οι σωλήνες πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη σήμανση με αναγραφή της σειράς (H:heavy series ή M: medium series) ή του τύπου (L, L1, L2) ή του πάχους τοιχώματος (T) αναλόγως των διαστάσεων τους, της διαδικασίας παραγωγής (S για σωλήνες χωρίς ραφή), του εναρμονισμένου προτύπου, της εξωτερικής διαμέτρου (D) ή του μεγέθους σπειρώματος (R) και του σήματος του παραγωγού.

Για τα χαλύβδινα εξαρτήματα των χαλυβδοσωλήνων έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10241 και για τα κατασκευασμένα από μαλακτό χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10242.

Επιπλέον οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής και τα ειδικά τεμάχιά τους πρέπει να συνοδεύονται από Πιστοποιητικό Επιθεώρησης τύπου 3.1 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10204, το οποίο εκδίδεται από τον παραγωγό και επαληθεύεται από ανεξάρτητους επιθεωρητές του.

Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής τυποποιούνται ως προς την εξωτερική τους διάμετρο σε mm και κατατάσσονται σε δύο σειρές διαμέτρων (1 και 2). Στην πράξη έχει καθιερωθεί να μετρώνται οι μεταλλικοί σωλήνες μικρών διαμέτρων σε ίντσες και η αντιστοιχία τους με τους σωλήνες κατά το μετρικό σύστημα προσδιορίζεται μέσω ειδικών πινάκων.

Για τους χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή (seamless), εκτός των διαστάσεων του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10255, για εγκαταστάσεις υπό πίεση έχουν εφαρμογή τα μη εναρμονισμένα Πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 10216, ανάλογα με τις καθοριζόμενες ιδιότητές τους σε συνήθεις, υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες και τον τύπο του χάλυβα κατασκευής τους.

Ο τύπος του χάλυβα προσδιορίζεται ως εξής:

i. αριστερά τίθεται ο χαρακτήρας P για εφαρμογές υπό πίεση

ii. ακολουθεί το ελάχιστο όριο διαρροής σε MPa για σωλήνες με πάχος τοιχώματος έως 16 mm (τρία ψηφία)

iii. στη συνέχεια παρατίθενται, κατά περίπτωση, τα σύμβολα:

- TRI : χωρίς προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε Αλουμίνιο, της αντοχής σε κρούση και των απαιτήσεων επιθεωρήσεων και ελέγχων
- TR2 : με προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε Αλουμίνιο, της αντοχής σε κρούση και των απαιτήσεων επιθεωρήσεων και ελέγχων
- GH : καταλληλότητα για υψηλές θερμοκρασίες
- N : βασική ποιότητα
- NH : ποιότητα για υψηλές θερμοκρασίες
- NL1 : ποιότητα για χαμηλές θερμοκρασίες
- NL2 : ποιότητα για ιδιαίτερα χαμηλές θερμοκρασίες

Μπορεί επίσης να αναγράφεται ο τυποποιημένος αριθμός χάλυβα.

Πίνακας 1 - Συνήθεις τύποι χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10216

Πρότυπο σωλήνων	Τύπος χάλυβα κατασκευής
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-1	P355N, P460N, P355NH, P460NH, P275NL1, P355NL1, P460NL1, P275NL2, P355NL2, P460NL2
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-2	P195GH, P235GH, P265GH,16Mo3
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-3	P275NL1, P355N, P355NH, P460N
ΕΛΟΤ ΕΝ 10216-4	P215NL, P265NL

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο έργο (χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή και εξαρτήματα σύνδεσης), τα οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της Μελέτης.

4.2 Απαιτήσεις για τα χιτώνια διέλευσης των σωληνώσεων από οικοδομικά στοιχεία

Στις θέσεις διέλευσης της σωλήνωσης από οικοδομικά στοιχεία απαιτούνται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα.

(1) Τα χιτώνια μπορεί να είναι από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διέλευσης δαπέδων πρέπει να εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Τα χιτώνια πρέπει να στεγανοποιούνται με κατάλληλη μαστίχη. Τα χιτώνια που τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους και οροφές πρέπει επίσης να στεγανοποιούνται.

(2) Όταν τα χιτώνια διέρχονται μέσω δαπέδων ή τοίχων με απαιτήσεις πυροπροστασίας, το διάκενο μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου πρέπει να πληρούται με άκαυστο υλικό.

(3) Το βάρος των σωληνώσεων δεν πρέπει να μεταφέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια πρέπει να τοποθετούνται ομόκεντρα με τους σωλήνες.

(4) Στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων από τοίχους ή δάπεδα υπογείων, για την αποφυγή της εισόδου υπογείων υδάτων στο κτίριο πρέπει να τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (puddle) ή υδατοστεγή χιτώνια.

(5) Τα χιτώνια που διέρχονται από στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος πρέπει να τοποθετούνται πριν την σκυροδέτηση και να σταθεροποιούνται στον ξυλότυπο ή να προσδένονται στον σιδηροπλισμό, ώστε να παραμείνουν ακλόνητα κατά την έγχυση του σκυροδέματος.

(6) Εάν οι τοποθετούμενοι σωλήνες φέρουν εξωτερική μόνωση στις θέσεις διέλευσής τους από τα χιτώνια, απαιτείται πρόσθετη προστασία της μόνωσης έναντι τριβών στην επιφάνεια του χιτωνίου λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωλήνωσης (π.χ. με μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, εφαπτόμενο στην επιφάνεια της μόνωσης).

4.3 Γενικές απαιτήσεις για την εγκατάσταση

Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τις Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης, ανάλογα με την εγκατάσταση (ύδρευσης, πυρόσβεσης, θέρμανσης ή κλιματισμού). Επιπλέον επισημαίνονται και τα εξής:

(1) Οι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής συνιστάται να χρησιμοποιούνται σε δίκτυα που λειτουργούν υπό υψηλές πιέσεις και θερμοκρασίες, με διαμέτρους άνω των 2" (Φ50 mm) και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

(2) Οι συνδέσεις χαλυβδοσωλήνων με χαλκοσωλήνες πρέπει να γίνονται μέσω κατάλληλων εξαρτημάτων (διηλεκτρικών συνδέσμων) για την αποφυγή του φαινομένου της γαλβανικής διάβρωσης των χαλυβδοσωλήνων. Οι ενώσεις αυτές πρέπει να είναι επισκέψιμες.

(3) Όλες οι σωληνώσεις (χωνευτές ή ορατές) πρέπει να τοποθετούνται παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων, των οροφών και των ψευδοροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται, εκτός εάν το εγκρίνει ο Επιβλέπων Μηχανικός, λαμβάνοντας υπόψη τυχόν τοπικές συνθήκες και πρέπει να σημειώνονται στα σχέδια.

(4) Οι υδραυλικές σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα διάφορα οικοδομικά στοιχεία ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγησή τους. Το διάκενο που πρέπει να παραμένει χρειάζεται να είναι: για μη θερμομονωμένες σωληνώσεις 40 mm για διαμέτρους μέχρι 2" και 50 mm για τις μεγαλύτερες διαμέτρους. Στις θερμομονωμένες σωληνώσεις πρέπει να παραμένει διάκενο τουλάχιστον 25 mm (μετά την μόνωσή τους). Όταν οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. γραμμές ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.) πρέπει να εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε να βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

(5) Οι σωληνώσεις που οδεύουν κοντά στο δάπεδο, πρέπει να απέχουν τουλάχιστον 75 mm από την τελική επιφάνειά του.

(6) Οι σωληνώσεις πρέπει να διακλαδίζονται και να ενώνονται μεταξύ τους με κοχλιωτά εξαρτήματα (καμπύλες, γωνίες, ταυ, συστολές κ.λπ.), φλάντζες με στεγανοποιητικά παρεμβύσματα, διμερείς συνδέσμους που επιτυγχάνουν υδραυλική στεγανότητα ή με συγκόλληση.

(7) Όλοι οι συγκολλούμενοι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων απαραίτητα να έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 30-45^{o}, για την επίτευξη της σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι τη ρίζα της.

(8) Οι ενώσεις των τεμαχίων πρέπει να γίνονται με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια (ηλεκτροκόλληση), ή ηλεκτρόδια συγκόλλησης σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου (TIG, MIG).

(9) Οι σωληνώσεις που τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό με κατάλληλη μόνωση και να διαθέτουν διάταξη (κρουνό) εκκένωσης.

(10) Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται από συνεργείο με επικεφαλής αδειούχο Υδραυλικό, ο οποίος δύναται να επικουρείται από αδειούχο πιστοποιημένο Συγκολλητή, όπου απαιτείται.

4.4 Κατασκευαστικές απαιτήσεις

(1) Η κατασκευή των σωληνώσεων πρέπει να γίνεται με τρόπο ώστε να μην επέρχεται ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου τους, δηλαδή απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς τη χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και χωρίς τη σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

(2) Οι σωληνώσεις πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματός τους ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή κόφτη οξυγόνου. Προς τούτο πρέπει να προβλέπονται, στις θέσεις που απαιτείται, φλάντζες ή διμερείς σφιγκτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης.

(3) Οι σωλήνες πριν από την τοποθέτησή τους πρέπει να καθαρίζονται με βούρτσα και να τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, τις συνδέσεις τους ή τα στηρίγματα.

(4) Οι σωλήνες πρέπει να πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα πρέπει να είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού ή στουπιού.

(5) Όταν απαιτείται στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, πρέπει να χρησιμοποιείται αποκλειστικά ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου ή κονιάματος που περιέχει ασβέστη ή άμμο θαλάσσης. Γενικώς το κονίαμα που επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν πρέπει να προσβάλλει τα μέταλλα.

(6) Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι απολύτως στεγανές.

(7) Στα τμήματα των σωληνώσεων που διαπερνούν δομικά στοιχεία (πλάκες και τοιχία από σκυρόδεμα, τοιχοδομές κ.λπ.) απαγορεύονται οι οποιεσδήποτε συνδέσεις.

(8) Οι συνδέσεις των σωλήνων με τις συσκευές ή τα όργανα πρέπει να γίνονται μέσω λυόμενων συνδέσμων ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα.

(9) Όταν απαιτείται τεμάχιο μικρότερου μήκους, η κοπή του σωλήνα πρέπει να γίνεται με σιδηροπρίονο ή κόφτη και να λειαίνονται τα κομμένα άκρα ώστε να ανοιχθεί το κωνικό σπείρωμα με τον βιδολόγο (φιλιέρα) ή να γίνει η αντίστοιχη διαμόρφωση (εντορμία) στην περίπτωση συγκόλλησης.

(10) Κατά την κοπή και το άνοιγμα του σπειρώματος ή τη διαμόρφωση της εντορμίας απαιτείται προσοχή για να μην παραμορφωθούν οι σωλήνες κατά τη σύσφιξή τους στη μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Εάν οι σωλήνες παραμορφωθούν κατά τη διαδικασία αυτή δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται στη σωληνογραμμή.

(11) Επίσης κατά τη διάρκεια ανοίγματος του σπειρώματος με εργαλείο χειρός πρέπει να αποφεύγονται οι ταλαντώσεις του άκρου που σπειροτομείται, προς αποφυγή ανομοιομορφίας στη γεωμετρία των δημιουργούμενων σπειρών, με αποτέλεσμα την κακή στεγανοποίηση.

(12) Οι αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων για την επίτευξη της προβλεπόμενης όδευσης του δικτύου πρέπει να υλοποιούνται με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Όταν απαιτείται ακτίνα καμπυλότητας $\rho \leq 4d$, (όπου d η διάμετρος του σωλήνα) πρέπει να χρησιμοποιείται έτοιμη (προκατασκευασμένη) γωνία ή καμπύλη. Όταν απαιτείται μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ($\rho > 4d$) ή μικρές αξονικές εκτροπές, επιτρέπεται η διαμόρφωση εν ψυχρώ με κουρμπαδόρο. Απαγορεύεται αυστηρά η χρήση πάσης φύσεως θέρμανσης ή φλόγας για τη διαμόρφωση των σωλήνων.

(13) Στις αλλαγές διατομής γίνεται χρήση συστολών.

(14) Στις θέσεις αναχωρούντων κλάδων πρέπει πάντοτε να χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια (ταυ, σταυροί κ.λπ.).

(15) Ως υλικό παρεμβύσματος για τη στεγάνωση των σπειρωμάτων στις συνδέσεις πρέπει να χρησιμοποιείται ταινία Teflon αντοχής σε θερμοκρασίες από -20 ºC μέχρι 110 ºC που δεν παρουσιάζει οποιαδήποτε αλλοίωση, φθορά ή διάλυση κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης ή άλλο στεγανοποιητικό υλικό της αναφερόμενης σειράς Προτύπων στη Βιβλιογραφία.

Οι διακλαδώσεις πρέπει να κατασκευάζονται με προσοχή ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στη ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων πρέπει να επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

5 Μέθοδος κατασκευής δικτύων με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής για την αποφυγή κακώσεων.

Η απόθεσή τους πρέπει να γίνεται σε προστατευόμενο και φυλασσόμενο χώρο, στον οποίο δεν εκτελούνται εργασίες. Ο χώρος αυτός πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διάβρωσης και φθορών.

5.2 Χωνευτές σωληνώσεις

Γενικά δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση χαλυβδοσωλήνων εντός των επιχρισμάτων ή των λοιπών οικοδομικών στοιχείων, για την αποφυγή προβλημάτων οξείδωσης. Χωνευτή τοποθέτηση μπορεί να γίνει μόνο σε ειδικές περιπτώσεις, σε διαμέτρους σωλήνων έως 25,4 mm (1’’) και μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Στην περίπτωση αυτή είναι απαραίτητο να ακολουθείται η εξής διαδικασία:

(1) Οι αύλακες για τον εντοιχισμό των σωλήνων πρέπει να ανοίγονται με επιμέλεια (με παλινδρομικό εργαλείο χειρός ηλεκτρικό ή πεπιεσμένου αέρα ή/και με καλέμι και σφυρί), ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Απαγορεύεται η διάνοιξη οπών ή φωλεών σε οποιοδήποτε στοιχείο του φέροντος οργανισμού του κτιρίου (σε δοκούς, τοιχία, υποστυλώματα κ.λπ.), χωρίς την προηγούμενη σύμφωνη γνώμη του Μελετητή του Έργου και αφού εφαρμοσθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα ενίσχυσης που υποδεικνύονται από αυτόν. Οι σωλήνες εντός των αυλάκων στερεώνονται με ισχυρή τσιμεντοκονία.

(2) Οι χωνευτοί και μονωμένοι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται πριν από την εφαρμογή του επιχρίσματος και σε τέτοιο βάθος, ώστε μετά την τελική στρώση, να βρίσκονται τουλάχιστον 30 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου. Αυτό επιτυγχάνεται (σε νέα οικοδομή) με την κατασκευή "οδηγών" από επίχρισμα. Στο σημείο του αύλακα απαιτείται χρήση συνθετικού πλέγματος στο επίχρισμα, προς αποφυγή ρηγματώσεων.

(3) Όλοι οι χωνευτοί σωλήνες πρέπει να είναι καλυμμένοι καθ' όλο το μήκος τους με προστατευτικό μανδύα είτε από πλαστικούς σωλήνες είτε από κατάλληλες ταινίες, για την αποφυγή προσβολής του υλικού τους από το κονίαμα.

(4) Όταν κατά τη λειτουργία του δικτύου αναπτύσσεται διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ του ρέοντος υγρού εντός της σωλήνωσης και του περιβάλλοντος, τότε το δίκτυο είναι απαραίτητο να θερμομονώνεται με τα κατάλληλα υλικά.

5.3 Εμφανείς σωληνώσεις

(1) Οι σωληνώσεις που καλύπτονται από πετάσματα που μπορούν να αφαιρεθούν (π.χ. γυψοσανίδες, τσιμεντοσανίδες κ.λπ.) θεωρούνται εμφανείς.

(2) Οι εμφανείς σωληνώσεις των δικτύων πρέπει να στηρίζονται σε τοίχους με τυποποιημένα στηρίγματα βιομηχανικής κατασκευής ή να αναρτώνται από τις οροφές με κατάλληλους τυποποιημένους αναρτήρες βιομηχανικής κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

(3) Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης ή άλλα ελάσματα, πρέπει να είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση, να μην προκαλούν ηλεκτρολυτική διάβρωση στους σωλήνες και να είναι ανθεκτικά στις μηχανικές και θερμικές καταπονήσεις.

(4) Οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων (όπου απαιτούνται), εφ' όσον δεν είναι προβαμμένες, πρέπει να απολιπαίνονται και να προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής μετά την κατάλληλη προετοιμασία.

(5) Όταν οι χαλύβδινες βάσεις των τυποποιημένων στηριγμάτων παραδίδονται προβαμμένες, μετά την ολοκλήρωση της σωληνογραμμής πρέπει να γίνεται πλήρης έλεγχος και αποκατάσταση της βαφής σε περίπτωση φθοράς τους σύμφωνα με τις υποδείξεις του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

(6) Οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται πάνω σε βαμμένες σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με τη βοήθεια στηριγμάτων κατάλληλου τύπου (Ω, U). Τα στηρίγματα πρέπει να είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και να συνδέονται με τις σιδηρογωνίες μέσω γαλβανισμένων κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ.

Η στερέωση στα οικοδομικά στοιχεία εσωτερικών χώρων πρέπει να γίνεται με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα και κοχλίες, ενώ σε εξωτερικούς χώρους με επιπλέον χρήση στεγανωτικής μαστίχης στις οπές. Στην περίπτωση ανάρτησης πρέπει να χρησιμοποιούνται ράβδοι ή σιδηρογωνίες επαρκούς αντοχής για το εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης “ισοδύναμης” διατομής από την αναγραφόμενη στον ακόλουθο Πίνακα 2, στον οποίο δίνονται οι μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων.

Πίνακας 2 - Μέγιστες αποστάσεις στηριγμάτων μεμονωμένων σωλήνων

Διάμετρος σωλήνα			Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων οριζοντίων σωληνώσεων	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων κατακόρυφων σωληνώσεων	Διάμετρος ράβδου στήριξης
Εξωτερική (mm)	Σπειρώματος (inches)	Ονομαστική (mm)			
≤ 33,7	≤ Φ 1”	≤ 25	2,5 m	2,5-m	10-mm
42,4	Φ 1 1/4”	32	2,5 m	3,0-m	12-mm
48,3	Φ 1 1/2”	40	3 m	3,5-m	12-mm
60,3”	Φ 2”	50	3 m	3,5 m	12-mm
76,1	Φ 2 1/2”	65	3,5 m	4,5 m	16 mm
88,9	Φ 3”	80	3,5 m	4,5 m	16 mm
≥ 114,3	Φ ≥ 4''	≥ 100	3,5 m	4,5 m	16 mm

(7) Οι κατακόρυφες σωληνώσεις πρέπει να στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωλήνωση πρέπει να διαμορφώνεται και να στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

Στις θέσεις εγκατάστασης βανών, φλαντζών κ.λπ. που δημιουργούν συγκεντρωμένα φορτία, πρέπει να τοποθετούνται στηρίγματα και στις δύο πλευρές των εξαρτημάτων αυτών.

5.4 Αποσύνδεση σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος αυτών ή των οργάνων ελέγχου της ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής ή οξυγόνου. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να προβλέπονται φλάντζες συγκολλημένες στις σωληνώσεις. Ο τύπος των φλαντζών και του παρεμβύσματος εξαρτάται από το είδος και τη θερμοκρασία του ρέοντος μέσου και προσδιορίζεται αναλυτικά στη μελέτη. Επίσης χρησιμοποιούνται διμερείς σφικτήρες με ελαστικά παρεμβύσματα στεγανοποίησης, με αντοχή σε νερό θερμοκρασίας μεταξύ +1°C και έως τουλάχιστον 95°C.

5.5 Βαφή σωληνώσεων

Όταν προβλέπεται βαφή, μετά το πέρας της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις πρέπει να απολιπαίνονται και να προστατεύονται με δύο τουλάχιστον στρώσεις αντισκωριακής βαφής. Οι σωληνώσεις που δεν έχουν μόνωση είναι απαραίτητο να έχουν δύο στρώματα τελικής βαφής σε απόχρωση επιλεγόμενη από την Αρμόδια Αρχή ανάλογα με τη θερμοκρασία του ρέοντος υγρού σε αυτές, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

5.6 Έλεγχοι συγκολλήσεων

Στις περιπτώσεις δικτύων που απαιτούνται, από την ισχύουσα νομοθεσία ή συμβατικά έγγραφα, έλεγχοι των συγκολλήσεων μέσω Μη Καταστροφικών Δοκιμών (ΜΚΔ), εκπονείται αντίστοιχη μελέτη από το μελετητή σε συνεργασία με διαπιστευμένο εργαστήριο/φορέα ΜΚΔ. Η μελέτη μεταξύ άλλων καθορίζει τα πρότυπα σύμφωνα με τα οποία θα γίνουν οι έλεγχοι των συγκολλήσεων.

Τα αποτελέσματα των ελέγχων και επανελέγχων πρέπει να τηρούνται στον Φάκελο του Έργου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές στεγανότητας του δικτύου

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, αφού οι σωληνώσεις καθαριστούν πλήρως με πεπιεσμένο αέρα ώστε να απομακρυνθούν τυχόν υπολείμματα από την κατασκευή, ακολουθούν οι δοκιμές στεγανότητας του δικτύου, κατά τμήματα ή συνολικά, πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων.

Η δοκιμή στεγανότητας του δικτύου σωληνώσεων πρέπει να γίνει με πίεση 50% μεγαλύτερη της πίεσης λειτουργίας του, με κλειστούς όλους τους κρουνούς εκροής και ανοικτές όλες τις δικλείδες διακοπής, πωματισμένα όλα τα ελεύθερα άκρα της σωλήνωσης, πλην ενός (στο πλέον απομακρυσμένο σημείο της εγκατάστασης), μέχρι να πληρωθεί η σωλήνωση με νερό. Στη συνέχεια αφού πωματιστεί και το τελευταίο ελεύθερο άκρο, αυξάνεται η πίεση, μέχρι του 50% επί πλέον της πίεσης λειτουργίας και διατηρείται επί 8 ώρες τουλάχιστον.

Επισημαίνεται ότι πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν ζημιές λόγω πίεσης ή υδραυλικού πλήγματος.

Ακολουθεί έλεγχος και αποκατάσταση τυχόν διαρροών σε περίπτωση αστοχίας της στεγανότητας και επαναλαμβάνεται η δοκιμή.

Εφιστάται η προσοχή, να μην καλυφθεί κανένα τμήμα της σωλήνωσης (εντός ψευδοροφών, εντός δαπέδων, υπόγεια δίκτυα κ.λπ.), πριν γίνουν οι παραπάνω δοκιμές κατά τμήματα ή στο σύνολο του δικτύου.

Για κάθε μία από τις παραπάνω δοκιμές πρέπει να συντάσσεται σχετικό Πρωτόκολλο και να υπογράφεται από τον Ανάδοχο και εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Τα εμφανή τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξη (εάν έχει τηρηθεί η εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και εάν έχουν εγκατασταθεί τα προβλεπόμενα εξαρτήματα), τα στηρίγματα (αποστάσεις αυτών), τη θερμομόνωση (εφόσον προβλέπεται) και την αντισκωριακή προστασία/βαφή.

Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίνεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται όταν διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

(1) Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης του δικτύου:

- Πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης του δικτύου και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες του Επιβλέποντα Μηχανικού.

(2) Χρήση γύψου για τη στερέωση του δικτύου:

- Πρέπει να δίνεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και του εγκατεστημένου σωλήνα, να τοποθετείται νέο τεμάχιο σωλήνα και να πακτώνεται με τσιμεντοειδή υλικά.

(3) Μη τήρηση αποστάσεων της σωλήνωσης από λοιπές εγκαταστάσεις.

- Πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης της γραμμής και ανακατασκευής της με δαπάνες του Αναδόχου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση γίνεται σε τρέχοντα μέτρα (m) αποπερατωμένων σωληνώσεων σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με τη διάμετρο των σωλήνων, το πάχος του τοιχώματός τους και την ποιότητα του χάλυβα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας

(2) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων σωλήνων

(3) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτούμενων στηριγμάτων πάσης φύσεως

(4) Η κατασκευή και στεγανοποίηση των χιτωνίων διέλευσης της σωληνογραμμής (υλικά και εργασία)

(5) Η διάνοιξη οπών διέλευσης της σωληνογραμμής από δομικά στοιχεία, καθώς και αυλάκων εντοιχισμού

(6) Τα κονιάματα πάκτωσης των σωληνώσεων σε αύλακες, όπου απαιτείται (εργασία και υλικά)

(7) Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και αναλώσιμα συγκόλλησης

(8) Η απομείωση των σωλήνων (ρετάλια)

(9) Η πραγματοποίηση των προβλεπόμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι συσκευές ελέγχου της ροής (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης κ.λπ.), οι φλάντζες, τα ειδικά τεμάχια (γωνιές, ταυ, συστολές κ.λπ.) και οι τυχόν απαιτούμενες ειδικές κατασκευές στήριξης των σωλήνων, επιμετρούνται ιδιαίτερα, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά τους (τύπος, ονομαστική διάμετρος, υλικό κατασκευής κ.λπ.) με βάση τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, τη χρήση ικριωμάτων, τη χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροεργαλείων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής σωληνώσεων με χαλυβδοσωλήνες επισημαίνονται οι σχετικοί με τον χειρισμό αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων), τον χειρισμό συσκευών συγκόλλησης και τις διατρήσεις και χανδρώσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων κοπής/σύνδεσης των σωλήνων πρέπει να γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό και να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής .

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά (καλώδια τροφοδοσίας, σωληνώσεις υψηλής πίεσης κ.λπ.).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Πρέπει να τηρούνται οι προβλεπόμενες διατάξεις για την ανώτατη στάθμη θορύβου στη θέση των αποδεκτών (π.χ. κατοικημένες περιοχές).

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα υλικά (τεμάχια σωλήνων κ.λπ.) πρέπει να περισυλλέγονται χωριστά από τα προϊόντα αποξηλώσεων και χανδρώσεων και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι γενικώς μη βιοαποσυνθέσιμα.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] *ΕΛΟΤ EN 751-1: Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 1: Anaerobic jointing compounds-- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 1: Αναερόβιες συνδετικές ουσίες*

[2] *ΕΛΟΤ EN 751-2: Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 2: Non-hardening jointing compounds -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 2: Μη σκληρυνόμενες συνδετικές ουσίες*

[3] *ΕΛΟΤ EN 751-3: Sealing materials for metallic threaded joints in contact with 1st, 2nd and 3rd family gases and hot water - Part 3: Unsintered PTFE tapes -- Υλικά στεγανοποίησης για μεταλλικές κοχλιωτές συνδέσεις σε επαφή με αέρια 1ης, 2ης και 3ης οικογένειας και θερμού νερού - Μέρος 3: Μη τηκόμενες ταινίες PTFE*

[4] Οδηγία 2014/68 ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive)*

[5] ΤΟΤΕΕ 2412, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις (κατά το μέρος που ισχύει)*

[6] ΤΟΤΕΕ 2421, *Μέρος 1, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Δίκτυα διανομής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων*

[7] ΤΟΤΕΕ 2421 - *Μέρος 2, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Λεβητοστάσια παραγωγής ζεστού νερού για θέρμανση κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*

[8] ΤΟΤΕΕ 2451, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Μόνιμα Πυροσβεστικά συστήματα με νερό. (κατά το μέρος που*

[9] ΤΟΤΕΕ 2423, *Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων (κατά το μέρος που ισχύει)*

[10] *ΤΟΤΕΕ 2481, Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Διανομή ατμού μέχρι PN 16-300 °C (κατά το μέρος που ισχύει)*

[11] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[12] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄38)*

[13] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[14] Π.Δ 397/94 , *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[15] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[16] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[17] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[18] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

General requirements for domestic wastewater systems

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά και προϊόντα.....

4.2 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.....

5 Μέθοδος κατασκευής.....

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών.....

5.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων.....

5.3 Προσυναρμολογήσεις.....

5.4 Εγκατάσταση εξαρτημάτων.....

5.5 Προστασία των στοιχείων της εγκατάστασης.....

5.6 Δοκιμές στεγανότητας των σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....

6.1 Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών.....

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης.....

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια.....

7 Τρόπος επιμέτρησης.....

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των γενικών απαιτήσεων για τη διαμόρφωση, τον έλεγχο και την παραλαβή εγκαταστάσεων αποχέτευσης οικιακών λυμάτων κτιριακών έργων, με τα πάσης φύσεως υλικά, εξοπλισμό, εξαρτήματα και συσκευές που ενσωματώνονται σε αυτά, από τα σημεία παραγωγής των προς αποχέτευση υγρών αποβλήτων μέχρι τη διοχέτευσή τους στον αποδέκτη (φρεάτιο δικτύου οικισμού ή μεμονωμένο αποδέκτη, όπως σηπτική δεξαμενή, μονάδα βιολογικού καθαρισμού, βιολογικό φίλτρο κ.λπ.).

Οι οδεύσεις και η διαστασιολόγηση των πάσης φύσεως σωληνώσεων, το είδος και οι θέσεις τοποθέτησης του εξοπλισμού και των συσκευών του δικτύου, καθώς επίσης και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης αποχέτευσης του κτιρίου.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σε γενικές απαιτήσεις που είναι κοινές για όλες τις εγκαταστάσεις, ανεξάρτητα από το μέγεθος και τη διάταξή τους και τα ενσωματούμενα υλικά.

Ο Η/Μ εξοπλισμός που ενδεχομένως ενσωματώνεται στην εγκατάσταση (όπως μονάδες βιολογικού καθαρισμού, αντλητικά συγκροτήματα και αυτοματισμοί ελέγχου αυτών) δεν εντάσσεται στο αντικείμενο της παρούσας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 476	*General requirements for components used in drains and sewers -- Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00	*Building piping systems under pressure with black welded steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00	*Building piping systems under pressure with seamless steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01	*Building piping systems under pressure with polyethylene tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	*Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00	*Piping systems under pressure with stainless steel pipes -- Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01	*Building piping systems with linear plastic tubes using free flow -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01	*Sanitary ware, common -- Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01	*Floor gullies, odour-trap -- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02	*Floor gullies, not odour-trap -- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01	*Outdoor manholes of building sewerage systems -- Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02	*Inspection-cleaning outlets of buildings sewerage piping, inside or without manholes -- Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά και προϊόντα

Στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης οικιακών λυμάτων ενσωματώνονται διάφορα υλικά και προϊόντα, συνηθέστερα από τα οποία είναι τα ακόλουθα:

α) Για τις σωληνώσεις:
   1) Πλαστικοί σωλήνες
   2) Χαλυβδοσωλήνες
   3) Χυτοσιδηροί σωλήνες
   4) Τσιμεντοσωλήνες
   5) Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, τα οποία κατά κανόνα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με αυτό των σωλήνων στους οποίους συνδέονται και έχουν μορφή (διαμόρφωση άκρων) τέτοια ώστε να εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις στεγανής σύνδεσης με αυτούς (σωληνοστόμια καθαρισμού, μούφες, ταυ, ημιταυ, S, ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, μηχανοσίφωνες, μίκες αερισμού, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ).

β) Για τους χώρους υγιεινής:
   1) Υδραυλικοί υποδοχείς
   2) Βοηθητικά υλικά και συσκευές ειδών υγιεινής
   3) Απορροές δαπέδου

γ) Για τα σημεία ελέγχου:
   1) Φρεάτια και στόμια ελέγχου και καθαρισμού

Τα παραπάνω υλικά και προϊόντα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ιδιαιτέρων Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2. Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καθορίζονται οι γενικοί όροι και οι απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις ως ενιαίο σύνολο.

Σημείωση: Οι διατάξεις άντλησης (αντλητικά συγκροτήματα), επεξεργασίας (μονάδες βιολογικού καθαρισμού) ή συλλογής (σηπτικές δεξαμενές) των λυμάτων δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι σωληνογραμμές αποτελούν βασικό στοιχείο της εγκατάστασης και επιτελούν διάφορες λειτουργίες. Διατίθενται σωλήνες κατασκευασμένοι από διάφορα υλικά, οι οποίοι όμως δεν είναι κατάλληλοι για όλες τις εφαρμογές. Η επιλογή του τύπου των σωλήνων αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Στον Πίνακα 1 παρέχονται ορισμένοι πρακτικοί κανόνες/συστάσεις για την επιλογή του τύπου των σωλήνων.

Πίνακας 1 - Συστάσεις για την επιλογή τύπου σωλήνων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των λυμάτων

Υλικό κατασκευής σωλήνων	Οικιακά - αστικά λύματα (αποχέτευση)	Οικιακά - αστικά λύματα (αερισμός)	Υψηλό βιολογικό φορτίο αποβλήτων	Χημικό - τοξικό φορτίο αποβλήτων	Θερμά απόβλητα ή λύματα
Σκληρό PVC με συγκόλληση	**A**	**E**			**A**
Σκληρό PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**		**A**
U-PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**		**A**
SAN+PVC & HT-A.B.S./A.S.A με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**	**E**	**A**
HDPE και HT-PP με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**
Χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες	**A**	**E**	**A**	**A**	**E**
Χυτοσιδηροί σωλήνες με ελαστικές συνδέσεις	**E**		**E**		**E**
Τσιμεντοσωλήνες	**E**		**E**		**A**

Σημείωση: **E**: *Επιθυμητό* **A**: *Ακατάλληλο*

Οι σωλήνες, τα ειδικά τους τεμάχια και τα εξαρτήματα, πρέπει:

(1) Να είναι ανθεκτικά στις επιδράσεις των λυμάτων και των αερίων ή ατμών που δημιουργούνται από αυτά μέσα στην εγκατάσταση αποχέτευσης.

(2) Να έχουν κατάλληλη συνολική γεωμετρική διαμόρφωση και εσωτερική επεξεργασία και κατεργασία, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση αλάτων ή καταλοίπων στις επιφάνειές τους για την αποφυγή της δημιουργίας συνθηκών απόφραξης.

(3) Να είναι ανθεκτικοί στη διέλευση λυμάτων θερμοκρασίας έως 95°C στα υπέργεια τμήματα και στα υπόγεια έως 45°C.

(4) Τα υλικά των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων να είναι συμβατά μεταξύ τους, ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα διαβρώσεων μετά τη σύνδεση τους.

(5) Να έχουν επαρκή μηχανική αντοχή στα εσωτερικά και εξωτερικά φορτία.

(6) Να έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής.

4.2 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

Για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης έχει γενικά εφαρμογή η Τεχνική Οδηγία του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) 2412/86 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 476. Επισημαίνονται και τα εξής:

4.2.1. Για τις σωληνώσεις αποχέτευσης

(1) Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών σε μια εγκατάσταση αποχέτευσης πρέπει να εξασφαλίζεται με βαρύτητα. Σε περιπτώσεις που αυτό δεν είναι εφικτό, και μόνο τότε, μπορεί να χρησιμοποιηθούν αντλίες για την ανύψωση της στάθμης της ροής.

(2) Οι στήλες αποχέτευσης πρέπει να οδεύουν δια μέσου των ορόφων κατά το δυνατόν σε κατακόρυφες διαδρομές.

(3) Σε περιπτώσεις διέλευσης σωληνώσεων μέσα από στέγες ή οροφές, οι δίοδοι πρέπει να στεγανοποιούνται με ασφαλτικής ή σιλικονούχου βάσης υλικά, έτσι ώστε να αποκλείεται η διείσδυση νερού μέσα στη στέγη ή τη μόνωσή της, χωρίς να είναι πάντα απαραίτητη η χρήση σωληνωτού μανδύα.

(4) Όταν δεν μπορεί να αποφευχθεί, ακόμη και με ειδικές προβλέψεις, η φόρτιση και καταπόνηση των σωληνώσεων αποχέτευσης από οικοδομικά στοιχεία, τότε αυτές πρέπει να προστατεύονται με χυτοσιδηρούς ή χαλύβδινους γαλβανισμένους σωληνωτούς μανδύες και να εφαρμόζεται αμφίπλευρη αρθρωτή σύνδεση των σωλήνων στα σημεία φόρτισης.

(5) Οι στηρίξεις σε συνδυασμό με τις συνδέσεις πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας.

(6) Οι στηρίξεις των καμπυλών ή ανοικτών καμπυλών στους πόδες των κατακόρυφων στηλών πρέπει να έχουν τη δυνατότητα παραλαβής των ωθήσεων που αντιστοιχούν στο μέγιστο ύψος πτώσης των λυμάτων.

(7) Οι υπόγειοι σωλήνες αποχέτευσης πρέπει να διέρχονται σε μεγαλύτερο βάθος από τους σωλήνες ύδρευσης.

(8) Η ελάχιστη επιτρεπόμενη ονομαστική διάμετρος για υπεδάφιες σωληνώσεις είναι DN 100.

(9) Τα ειδικά τεμάχια – εξαρτήματα πρέπει να ελέγχονται πριν την εγκατάσταση και να αποκλείεται η χρήση τους εάν παρουσιάζουν ελαττώματα, τραυματισμούς ή αποκλίσεις από τις τυποποιημένες διαστάσεις, που μπορεί να επηρεάσουν την αντοχή τους και γενικά την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

(10) Οι βαλβίδες αντεπιστροφής πρέπει να είναι εύκολα επισκέψιμες και να βρίσκονται μέσα σε φρεάτιο.

4.2.1 Για τις σωληνώσεις αερισμού της αποχέτευσης

(1) Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης πρέπει να αερίζονται, και για τον σκοπό αυτό λαμβάνονται ειδικά μέτρα. Η σύνδεση συστημάτων αερισμού χώρων και αερισμού αποχετευτικών εγκαταστάσεων απαγορεύεται.

(2) Στις περιπτώσεις συστήματος κύριου αερισμού του δικτύου, κάθε στήλη αποχέτευσης πρέπει να προεκτείνεται πάνω από τη στέγη του κτιρίου, ως σωλήνωση αερισμού ίδιας διατομής με την αποχέτευση.

(3) Στις εγκαταστάσεις που προβλέπεται να υπάρξει μεγάλη ταχύτητα λυμάτων, είναι απαραίτητη η πρόβλεψη σωλήνωσης παράπλευρου αερισμού (άμεσου ή έμμεσου).

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που μπορεί να επιφέρουν παρεμπόδιση της ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά τη μεταφορά, οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν από την καρότσα, ούτε να είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Πρέπει να τοποθετούνται κατά στρώσεις στο όχημα μεταφοράς και οι μούφες να βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις.

Επίσης είναι απαραίτητο, τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που μπορεί να τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Κατά τη φόρτωση-εκφόρτωση, απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δάπεδο. Αυτό απαγορεύεται ρητώς διότι προκαλούνται κακώσεις. Επιπροσθέτως τα τεμάχια συνδέσεων πρέπει να μεταφέρονται (φορτώνονται - εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή όπως και οι σωλήνες.

Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, με αποκλεισμό πρόσβασης μη εντεταλμένων προσώπων, χώρο στον οποίο δεν εκτελούνται οικοδομικές δραστηριότητες που μπορεί να προκαλέσουν κακώσεις στα υλικά.

Ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που μπορεί να τους προκαλέσουν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση ότι το έδαφος είναι επίπεδο (δεν έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να στοιβάζονται πέραν του συνιστώμενου από τον παραγωγό τους ύψος, τόσο κατά τη μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι συνήθως H = 1,50 m.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

Κατά την παραλαβή των κύριων προς ενσωμάτωση υλικών πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος δελτίων αποστολής και συνοδευτικών εγγράφων.

5.2 Εγκατάσταση σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

5.2.1 Γενικά

Οι σωληνώσεις αποχέτευσης πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε η απορροή των προς αποχέτευση υγρών και των εμπεριεχομένων στερεών να αποκλείει την οποιαδήποτε απόθεση στερεών υλών στα τοιχώματά τους.

Ειδικά τεμάχια απαιτούνται οπωσδήποτε στις συνδέσεις και στις διακλαδώσεις σωλήνων, όπως επίσης και σε περιπτώσεις αλλαγής υλικού.

Η οριζόντια σωλήνωση μεταξύ δύο σημείων καθαρισμού πρέπει να τοποθετείται με την ίδια κλίση σε όλο το μήκος της. Η κλίση δεν επιτρέπεται να υπερβεί τη σχέση 1:20 για την αποφυγή μεγάλων ταχυτήτων ροής των λυμάτων. Οι ελάχιστες επιτρεπτές κλίσεις εξαρτώνται από τη διατομή της σωλήνωσης και το είδος των λυμάτων αλλά σε κάθε περίπτωση δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 0,5%.

Η μείωση της διατομής σωληνώσεων κατά τη φορά πορείας των λυμάτων δεν επιτρέπεται.

Η αλλαγή της διατομής προς μεγαλύτερα μεγέθη πραγματοποιείται μόνο με ειδικά τεμάχια σύνδεσης.

Η διπλή διακλάδωση δεν επιτρέπεται σε οριζόντιες σωληνώσεις.

Απαγορεύεται να γίνονται συνδέσεις μέσα σε τοίχους, πλάκες, υποστυλώματα ή δοκούς.

Οι στηρίξεις, σε συνδυασμό με τις συνδέσεις, πρέπει να επιτρέπουν τη δυνατότητα παραλαβής των αξονικών συστολοδιαστολών από τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας. Η στήριξη έχει μεγάλη σημασία ως προς τη μετάδοση του ήχου στα δομικά στοιχεία και από εκεί, μέσω του αέρα, στον χώρο. Γενικά, πρέπει να αποφεύγονται ηχογέφυρες με τα δομικά στοιχεία.

Εάν για τη στήριξη χρησιμοποιηθούν δομικά προϊόντα, ως υλικό σταθεροποίησης επιτρέπεται να χρησιμοποιείται μόνο το τσιμέντο ή τσιμεντοειδή προϊόντα.

Σωληνώσεις που για την τοποθέτησή τους απαιτούν διάνοιξη χάνδακα, μετά την εγκατάστασή τους πρέπει να ελέγχονται και να παραλαμβάνονται κατά κλάδο πριν από την επίχωσή τους.

Η διαμόρφωση των σωληνογραμμών πρέπει να γίνεται με τη χρήση τυποποιημένων ειδικών τεμαχίων από το ίδιο υλικό.

Για τις σωληνώσεις γενικώς συνιστάται να ακολουθούνται οι παρακάτω κανόνες τοποθέτησης:

α. Στις καθόδους να τοποθετούνται με την κεφαλή προς τα επάνω.

β. Να μένει ένα κενό 10 mm μεταξύ βάθους κεφαλής και ευθύγραμμου άκρου του επόμενου σωλήνα.

γ. Να στερεώνονται με κολάρο σε απόσταση 5 cm κάτω από την κεφαλή ή και με ένα ακόμα περίπου στο μέσον του σωλήνα, ανάλογα με το μήκος του, για να υπάρχει δυνατότητα παραλαβής αξονικών συστολοδιαστολών.

δ. Να μην πακτώνονται ποτέ μέσα σε πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος ή τοίχους. Όπου οι σωλήνες διέρχονται από πλάκες οπλισμένου σκυροδέματος ή τοίχους, πρέπει να γεμίζεται ο αρμός με κάποιο εύκαμπτο υλικό ή να χρησιμοποιείται μανδύας από τεμάχιο σωλήνα μεγαλύτερης διαμέτρου και μαστίχη στεγανότητας.

5.2.2 Εμφανείς σωληνώσεις

Η στήριξη των σωληνώσεων επιτρέπεται μόνο με ειδικά στηρίγματα. Αυτά πρέπει να περιβάλλουν τη σωλήνωση σε όλη την περιφέρειά της και να είναι απόλυτα προσαρμοσμένα στην εξωτερική της διάμετρο.

Η στήριξη των εμφανών σωλήνων πρέπει να γίνεται το πολύ ανά 3 m για τους κατακόρυφους σωλήνες και ανά 2 m για τους οριζόντιους.

Η στήριξη των σωληνώσεων κατάθλιψης αντλιών πρέπει να γίνεται ανά 1 m το πολύ.

5.2.3 Εγκιβωτισμένες υπόγειες σωληνώσεις

Οι υπόγειες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετούνται εδραζόμενες πάνω σε βάση σκυροκονιάματος (gross beton) 200 kg τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10 cm και πλάτους 30 cm, η οποία διαστρώνεται στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού με την ίδια κλίση όπως ο αποχετευτικός αγωγός.

Ο εγκιβωτισμός εξαρτάται από το υλικό του σωλήνα και ακολουθεί τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Καμία εγκιβωτισμένη σωλήνωση δεν πρέπει να "κλείνει" πριν από την τμηματική παραλαβή της από τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Επίσης πρέπει να φωτογραφίζεται σε σχέση με λοιπά "σταθερά" σημεία του κτιριακού κελύφους και να αποτυπώνεται στα σχέδια αποτύπωσης της κατασκευής ("as built") που πρέπει να αρχειοθετούνται στον Φάκελο του Έργου (Μητρώο).

Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή της σωλήνωσης στο χαντάκι, οι σωλήνες πρέπει να καλύπτονται με ισχνό σκυρόδεμα, αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές και στη συνέχεια να καλύπτεται πλήρως η σωληνογραμμή με προϊόντα εκσκαφής χωρίς πέτρες (κοσκινισμένα).

Σε περίπτωση που το έδαφος κρίνεται από τον Επιβλέποντα στέρεο, τότε το σκυροκονίαμα μπορεί να περιορίζεται μόνο στα σημεία σύνδεσης και γενικότερα αγκύρωσης και στο υπόλοιπο μέρος να τοποθετείται υπόστρωμα άμμου πάχους τουλάχιστον 10 cm.

Αν υπάρχει κίνδυνος μελλοντικής καθίζησης του εδάφους, πρέπει να τοποθετείται σιδηροπλισμός, στο σκυρόδεμα του πυθμένα, για την προστασία της σωλήνωσης.

Πάνω και δίπλα από τους αγωγούς πρέπει να τοποθετείται επίσης στρώμα άμμου πάχους 10 cm καθ' όλο το πλάτος του χαντακιού και το χαντάκι τέλος να γεμίζεται με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφής.

Όπου οι αποχετευτικοί αγωγοί διέρχονται από σημεία που μπορεί να περάσουν οχήματα (ράμπες οχημάτων, υπόγειοι σταθμοί οχημάτων κλπ), πρέπει να εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα, αφού εξασφαλιστεί η δυνατότητα κατά μήκος συστολοδιαστολής τους (με τη μη πλήρωση των προβλεφθέντων για την παραλαβή των συστολοδιαστολών διακένων).

Οι σωλήνες πρέπει να αγκυρώνονται ανά 3 m τουλάχιστον.

5.3 Προσυναρμολογήσεις

Όταν χρησιμοποιούνται προσυναρμολογημένα στοιχεία για τη δόμηση μιας εγκατάστασης, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Να συσκευάζονται κατά τρόπο που επιτρέπει την ασφαλή φορτοεκφόρτωση και μεταφορά τους και να διασφαλίζει το απαραμόρφωτο από κρούσεις, πτώσεις και άλλους παράγοντες που μπορεί να επηρεάσουν τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά

(2) Να είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που επιτρέπει την ευχερή και άρτια διασύνδεσή τους ή/ και τη σύνδεσή τους με λοιπά στοιχεία της εγκατάστασης, χωρίς την εμφάνιση αξονικών τάσεων.

(3) Τα επιμέρους στοιχεία πρέπει να εξασφαλίζουν σταθερή διατομή της σωλήνωσης.

(4) Τα επί μέρους εξαρτήματα πρέπει να είναι της αυτής ονομαστικής αντοχής με τα λοιπά επί τόπου συναρμολογημένα στοιχεία της εγκατάστασης.

5.4 Εγκατάσταση εξαρτημάτων

5.4.1 Οσμοπαγίδες

Η οσμοπαγίδα συντελεί στο να αποκλείει την έξοδο των αερίων από την εγκατάσταση, χωρίς παράλληλα να παρεμποδίζει τη μέσα από αυτή δίοδο των αποχετευόμενων υγρών.

Η οσμοπαγίδα, είτε ενσωματωμένη είτε ως εξάρτημα, προστατεύει την απορροή κάθε υδραυλικού υποδοχέα ή σημείου στραγγισμού δαπέδου της εγκατάστασης αποχέτευσης.

Όλες οι οσμοπαγίδες πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιον τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται το απαιτούμενο βύθισμα (ύψος απομόνωσης). Επίσης πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό και τις εξατμίσεις.

Η χρήση παγίδων σε κινητά τμήματα της εγκατάστασης απαγορεύεται.

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς πρέπει να φέρουν ατομική οσμοπαγίδα.

5.4.2 Γενική οσμοπαγίδα (μηχανοσίφωνας)

Μεταξύ του κεντρικού συλλεκτηρίου αγωγού και του αγωγού σύνδεσης τοποθετείται η γενική οσμοπαγίδα, με σκοπό την παρεμπόδιση της εισόδου αερίων από το δίκτυο υπονόμων προς την εγκατάσταση αποχέτευσης του κτιρίου ή του οικοπέδου.

Ο μηχανοσίφωνας πρέπει να είναι τυποποιημένος με σχάρα καθαρισμού και βαλβίδα εισπνοής (μίκα) και να τοποθετηθεί σε ιδιαίτερο φρεάτιο, κοντά στον εξωτερικό τοίχο του κτιρίου, μέσα ή έξω από αυτόν και σε τέτοιο μέρος ώστε να είναι εύκολα επισκέψιμος Το φρεάτιο πρέπει να είναι κλειστού τύπου και να φέρει στόμιο με πώμα για την επιθεώρηση και τον καθαρισμό του.

Η διάμετρος της γενικής οσμοπαγίδας πρέπει να είναι ίση με τη διάμετρο του κεντρικού συλλεκτηρίου αγωγού και όχι μικρότερη από 120 mm.

5.4.3 Στόμια καθαρισμού

Τα στόμια καθαρισμού πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιον τρόπο ώστε να είναι πάντοτε επισκέψιμα.

Ως στόμια καθαρισμού μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν τερματικά πώματα σωλήνων ή διακλαδώσεων υπό γωνία 45° (ακροστόμια).

5.4.4 Αυτόματη βαλβίδα αερισμού (μίκα)

Η αυτόματη βαλβίδα αερισμού συνδέεται στον κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό σε απόσταση το πολύ 1,00 m πριν από την είσοδο της γενικής οσμοπαγίδας.

Ο σωλήνας σύνδεσης της αυτόματης δικλείδας αερισμού, μέχρι ύψους 0,5 m από το φυσικό έδαφος πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υλικό κατάλληλο για υπόγειες σωληνώσεις.

5.4.5 Δικλείδες - Βαλβίδες

Οι δικλείδες τοποθετούνται για να εξασφαλίσουν απόλυτο μηχανικό φραγμό της ροής των λυμάτων. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής προστατεύουν την εγκατάσταση από ενδεχόμενη αναστροφή των λυμάτων του δικτύου αποχέτευσης, ειδικά όταν τμήματά της βρίσκονται χαμηλότερα από τη στάθμη υπερύψωσης.

Η παρεμβολή βαλβίδας αντεπιστροφής σε αγωγό σύνδεσης που καταλήγει σε υπόνομο παντορροϊκού συστήματος είναι υποχρεωτική.

Βαλβίδες αντεπιστροφής πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις εύκολα επισκέψιμες μέσα σε φρεάτιο. Οι αρθρώσεις ή οι τριβείς πρέπει να είναι από μη οξειδούμενα μέταλλα. Απαγορεύονται ο κοινός χάλυβας (επινικελωμένος ή γαλβανισμένος), το αλουμίνιο, ο ψευδάργυρος και τα κράματά του.

Η διάμετρος των δικλείδων πρέπει να είναι ίση με αυτή των σωληνώσεων στις οποίες τοποθετούνται.

5.5 Προστασία των στοιχείων της εγκατάστασης

Η μελέτη και η κατασκευή της εγκατάστασης αποχέτευσης πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή διάρκεια ζωής της. Για να επιτευχθεί ο σκοπός αυτός πρέπει να λαμβάνονται ορισμένα μέτρα προστασίας όπως περιγράφονται παρακάτω:

(1) Από τον ήλιο

Τα τμήματα σωληνώσεων που είναι εκτεθειμένα στον ήλιο πρέπει να έχουν χαρακτηριστικά αντοχής στην ηλιακή ακτινοβολία.

(2) Από κρούσεις

Τα τμήματα των σωληνώσεων που είναι εκτεθειμένα σε κινδύνους από κρούσεις πρέπει να έχουν προστασία με μεταλλικό χιτώνα (μεταλλικοί σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου) και το διάκενο μεταξύ των σωλήνων να στεγανοποιείται με σιλικόνη.

(3) Από παγετό

Όλα τα στοιχεία της εγκατάστασης αποχέτευσης πρέπει να προστατεύονται από τον παγετό. Τα τμήματα των σωληνώσεων που είναι τοποθετημένα στην εσωτερική επιφάνεια εξωτερικών τοίχων πρέπει να απέχουν από την εξωτερική επιφάνεια του τοίχου τουλάχιστον 20 cm, ώστε οι θερμομονωτικές ικανότητες αυτού να εξασφαλίζουν την απαραίτητη προστασία.

Οι σωληνώσεις και οι οσμοπαγίδες εκτός κτιρίων πρέπει να τοποθετούνται σε τέτοιο βάθος, ανάλογα με τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες, ώστε να μην κινδυνεύουν από τον παγετό και να είναι κατασκευασμένες για ανάλογες θερμοκρασίες.

(4) Από την είσοδο επιζήμιων υλικών

Λύματα που περιέχουν στερεά ή υγρά υλικά ικανά να προκαλέσουν ζημιές στην εγκατάσταση πρέπει να υφίστανται κατάλληλους διαχωρισμούς και προεπεξεργασία. Για παράδειγμα, στις εγκαταστάσεις με υψηλή περιεκτικότητα λίπους στα απόνερά τους πρέπει να εγκαθίστανται λιποσυλλέκτες.

(5) Από επικάθηση αλάτων

Η συνολική διαμόρφωση της εγκατάστασης δεν πρέπει να επιτρέπει τη συσσώρευση αλάτων στην επιφάνεια των σωλήνων που μπορεί να προκαλέσει αύξηση της τραχύτητας των τοιχωμάτων και τελικώς μείωση της διατομής των σωλήνων.

Οι υποδοχείς λυμάτων με αυξημένη περιεκτικότητα αλάτων πρέπει να συνδυάζονται και με άλλους υποδοχείς και να αποχετεύονται σε κοινές στήλες. Όταν αυτό δεν είναι εφικτό πρέπει να προβλέπονται πρόσθετες διατάξεις περιοδικής έκπλυσης.

5.6 Δοκιμές στεγανότητας των σωληνώσεων εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

5.6.1 Γενικά

Η εγκατάσταση αποχέτευσης πρέπει να ελέγχεται τόσο κατά τη φάση κατασκευής, όσο και μετά την ολοκλήρωσή της. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να συντάσσεται Πρακτικό Ελέγχου και να τηρείται στον Φάκελο του Έργου.

Από τους τμηματικούς ελέγχους της λειτουργίας, ακόμη και όταν τα αποτελέσματα είναι θετικά, δεν μπορεί να συναχθούν συμπεράσματα για την ποιοτική στάθμη της όλης κατασκευής και λειτουργίας της εγκατάστασης, κυρίως λόγω της λειτουργικής και κατασκευαστικής της ιδιομορφίας.

Οι έλεγχοι ποιότητας και λειτουργικότητας της κατασκευής πρέπει να γίνονται κατά τμήματα ώστε να περιορίζονται οι επιπτώσεις, στις περιπτώσεις μη δυνατότητας δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

Σε κάθε φάση του έργου πρέπει να ελέγχονται τουλάχιστον:

(1) Η χρήση κατάλληλων και συνεργαζομένων υλικών.

(2) Η στεγανότητα των συνδέσεων.

(3) Η αποτελεσματική στήριξη των σωληνώσεων και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.

(4) Η προστασία των σωληνώσεων από την εισχώρηση ρύπων.

(5) Η διατήρηση της διατομής των σωληνώσεων ελεύθερης από εσωτερικές προεξοχές, ιδιαίτερα στις περιοχές των συνδέσεων.

Ο έλεγχος της πλήρους λειτουργίας της εγκατάστασης περιλαμβάνει τις ακόλουθες δοκιμές.

5.6.2 Δοκιμή στεγανότητας με αέρα

Αρχικά ελέγχονται όλες οι οσμοπαγίδες για τη λειτουργικότητα τους. Μετά την πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό, σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα με εκτονούμενα ελαστικά βύσματα (π.χ. όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου).

Για να διασφαλιστεί η αεροστεγανότητα στην τελευταία κάτω κατάληξη των σωληνώσεων, μπορεί να διοχετεύεται μέσα στην εγκατάσταση μικρή ποσότητα νερού.

Στην απόληξη κάθε στήλης της εγκατάστασης συνδέεται ειδικό τεμάχιο "Τ" με έναν κρουνό στο κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του. Στο ένα σκέλος του "Τ" μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται μανόμετρο κατάλληλης κλίμακας μέτρησης και στο άλλο μία αντλία αέρα.

Μέσω της αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση, μέχρις ότου η πίεση φτάσει στα 375 Pa (38 mm ΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 3 min.

Ο εντοπισμός των σημείων διαρροής σε περίπτωση που η δοκιμή είναι ανεπιτυχής γίνεται με κάψουλες καπνού ή δύσοσμων αερίων μέσα στην εγκατάσταση. Η επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροής με σαπουνοδιάλυμα είναι δυνατόν να δώσει τα ίδια αποτελέσματα εντοπισμού των διαρροών. Σε όλη τη διάρκεια του εντοπισμού η πίεση πρέπει να παραμένει στα 375 Pa.

Η χρήση καπνογόνων φυσιγγίων πρέπει να αποφεύγεται σε εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν πλαστικούς σωλήνες από ABS ή U-PVC.

5.6.3 Δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης

Η δοκιμή αυτή εκτελείται μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας. Είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων, κατά το δυνατόν γειτονικών, που συνδέονται στον ίδιο κλάδο της εγκατάστασης, οριζόντιο ή κατακόρυφο.

Ο αριθμός και το είδος των επιλεγόμενων για ταυτόχρονη εκφόρτιση υποδοχέων γίνεται με βάση τον πίνακα 24 της ΤΟΤΕΕ 2412/86.

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:

i. Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφ' όσον προηγουμένως αυτός έχει πληρωθεί με νερό μέχρι τη στάθμη υπερχείλισης.

ii. Η θέση σε λειτουργία (π.χ. πίεση κομβίου) του δοχείου έκπλυσης των λεκανών WC τη χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.

Μετά το πέρας των διαδοχικών (ταυτόχρονων ανά στήλη) δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία παγίδα της εγκατάστασης.

Στην εγκατάσταση εισάγεται αέρας όπως ακριβώς στη δοκιμή στεγανότητας με αέρα αλλά μέχρι πίεση 246 Pa (25 mmΣΥ) και κλείνεται η εισαγωγή του.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν επιτευχθεί η πίεση των 246 Pa και διατηρηθεί επί 3 min.

Οσμοπαγίδες που δεν είναι σε θέση να συγκρατήσουν την πίεση δοκιμής εντοπίζονται είτε με τρόπο αντίστοιχο προς αυτό της δοκιμής στεγανότητας ή ακουστικά με αλλεπάλληλες δοκιμές.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών

(1) Έλεγχος του αρχείου φωτογραφιών των εγκιβωτισμένων σωληνώσεων και των σχεδίων που απεικονίζουν την εγκατάσταση, όπως κατασκευάστηκε "as built".

(2) Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών ανά φάση.

(3) Έλεγχος του πρακτικού της δοκιμής (πλήρους λειτουργίας) στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται τη μη αποδοχή της κατασκευής.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Σε κάθε επί μέρους φάση κατασκευής της εγκατάστασης έχουν γίνει οπτικοί έλεγχοι για την παραλαβή των τμημάτων του δικτύου.

Για τη συνολική παραλαβή της εγκατάστασης, επαναλαμβάνονται οι οπτικοί έλεγχοι για την εξακρίβωση ότι τα χρησιμοποιηθέντα υλικά δεν εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση ώστε να γίνουν αποδεκτά.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που δεν ισχύει αυτό πρέπει να δίδεται εντολή αντικατάστασής τους στον Ανάδοχο.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην αποφυγή των εξής:

(1) Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης του τμήματος της εγκατάστασης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

(2) Χρήση γύψου για τη στερέωση ή στεγάνωση της εγκατάστασης.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

(3) Χρήση θερμικής πηγής επί πλαστικών σωλήνων για τη διαμόρφωσή τους.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του κατεστραμμένου τμήματος πλαστικού σωλήνα και η αντικατάστασή του.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της μελέτης εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις της Αρμόδιας Αρχής που καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη ή/και τη Μελέτη του Έργου, αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις γενικές απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν οι εγκαταστάσεις των μη οικιακών υγρών αποβλήτων, ανεξάρτητα από τη δομή τους και τα ενσωματούμενα υλικά.

Τα επί μέρους στοιχεία από τα οποία απαρτίζονται οι εγκαταστάσεις αυτού του τύπου (σωληνώσεις, φρεάτια, συσκευές κ.λπ.) αποτελούν αντικείμενο εξειδικευμένων Τεχνικών Προδιαγραφών που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας, στις οποίες καθορίζεται κατά περίπτωση ο εφαρμοστέος τρόπος επιμέτρησης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Ασφάλειας και Υγείας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 12056.01, Gravity drainage systems inside buildings - Part 1: General and performance requirements -- Συστήματα αποστράγγισης με βαρύτητα εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Απαιτήσεις γενικές και απόδοσης,

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 14654-1, *Drain and sewer systems outside buildings - Management and control of activities - Part 1: General requirements -- Συστήματα αποστράγγισης και αποχέτευσης εκτός των κτιρίων - Διαχείριση και έλεγχος των δραστηριοτήτων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις,*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.01, *Wastewater treatment plants - Part 1: General construction principles -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 1: Γενικές αρχές κατασκευής,*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.03, *Wastewater treatment plants - Part 3: Preliminary treatment -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 3: Προκαταρκτική επεξεργασία,*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.04, *Wastewater treatment plants - Part 4: Primary settlement -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 4: Πρωτοβάθμια καθίζηση,*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.05, *Wastewater treatment plants - Part 5: Lagooning processes -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 5: Διεργασίες σε αβαθείς δεξαμενές,*

[7] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.06, *Wastewater treatment plants - Part 6: Activated sludge process -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 6: Διεργασία ενεργού ιλύος*

[8] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.07, *Wastewater treatment plants - Part 7: Biological fixed-film reactors -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 7: Αντιδραστήρες σταθερού βιολογικού υμενίου*

[9] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.08, *Wastewater treatment plants - Part 8: Sludge treatment and storage -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 8: Επεξεργασία και αποθήκευση ιλύων*

[10] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.09, *Wastewater treatment plants - Part 9: Odour control and ventilation -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 9: Έλεγχος οσμών και εξαερισμός,*

[11] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.10, *Wastewater treatment plants - Part 10: Safety principles -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 10: Αρχές ασφαλείας*

[12] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.11, *Wastewater treatment plants - Part 11: General data required -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 11: Απαιτούμενα γενικά δεδομένα*,

[13] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.12, *Wastewater treatment plants - Part 12: Control and automation -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 12: Ελεγχος και αυτοματισμός,*

[14] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.13, *Wastewater treatment plants - Part 13: Chemical treatment - Treatment of wastewater by precipitation/flocculation -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 13: Χημική επεξεργασία - Επεξεργασία υγρών αποβλήτων με καθίζηση/κροκίδωση,*

[15] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.14, *Wastewater treatment plants - Part 14: Disinfection -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 14: Απολύμανση,*

[16] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.15, *Wastewater treatment plants - Part 15: Measurement of the oxygen transfer in clean water in aeration tanks of activated sludge plants -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 15: Μέτρηση της μεταφοράς οξυγόνου σε καθαρό νερό δεξαμενών αερισμού σε εγκαταστάσεις ενεργού ιλύος,*

[17] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255-16, *Wastewater treatment plants - Part 16: Physical (mechanical) filtration -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 16: Φυσική (μηχανική) διήθηση,*

[18] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-1, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 1: Prefabricated septic tanks -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 1 :Προκατασκευασμένες σηπτικές δεξαμενές,*

[19] CEN/TR 12566-2, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 2: Soil infiltration systems,*

[20] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-3, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 3: Packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 3: Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων οικιακής χρήσης, έτοιμες για τοποθέτηση ή/και επί τόπου, συναρμολογούμενες,*

[21] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-4, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 4: Septic tanks assembled in situ from prefabricated kits -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 4: Σηπτικές δεξαμενές συναρμολογημένες επιτόπου από προκατασκευασμένα στοιχεία*

[22] CEN/TR 12566-5, *Small wastewater treatment systems up to 50 PT - Part 5: Pretreated Effluent Filtration systems,*

[23] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-6, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 6: Prefabricated treatment units for septic tank effluent -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 6: Προκατασκευασμένες μονάδες επεξεργασίας για σηπτικές δεξαμενές,*

[24] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-7, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 7: Prefabricated tertiary treatment units -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους- Μέρος 7: Προκατασκευασμένες μονάδες τριτοβάθμιας επεξεργασίας,*

[25] *ΤΟΤΕΕ 2412/86 - Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις ΦΕΚ 177/Β/31-3-88 (κατά το μέρος που ισχύει σήμερα)*

Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.

[26] *Η αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστι-κότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» (Β΄ 3346).*

[27] *Η αριθ. 114233/07.11.2019 απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄ 3346)» (Β΄ 4278).*

[28] *Π.Δ. 396/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[29] *Π.Δ. 17/96: Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*

[30] *Π.Δ. 159/99: Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

[31] *Π.Δ. 396/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[32] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[33] *Οδηγία 91/271/ΕΟΚ του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1991 για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων*

[34] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[35] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

General requirements for non-domestic wastewater systems

Κλάση τιμολόγησης:**7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-02 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά και προϊόντα

4.2 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

4.3 Ειδικές απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται λύματα υπό ακραίες θερμοκρασίες.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

5.2 Τρόπος εγκατάστασης σωληνώσεων εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

5.3 Δοκιμές - έλεγχοι

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των γενικών απαιτήσεων για τη διαμόρφωση, τον έλεγχο και την παραλαβή εγκαταστάσεων αποχέτευσης μη οικιακών λυμάτων κτιριακών έργων (π.χ. νοσοκομειακά ακάθαρτα, βιομηχανικά απόβλητα, κτηνοτροφικά λύματα κ.λπ.), με τα πάσης φύσεως υλικά, εξοπλισμό, εξαρτήματα και συσκευές που ενσωματώνονται σε αυτά, από τα σημεία παραγωγής των προς αποχέτευση υγρών αποβλήτων μέχρι τη διοχέτευσή τους στον ενδιάμεσο μεμονωμένο αποδέκτη επεξεργασίας (μονάδες βιολογικού καθαρισμού, μονάδες χημικού καθαρισμού) ή συλλογής (ελαιοσυλλέκτες, λιποσυλλέκτες, βορβοροσυλλέκτες, σηπτικές δεξαμενές, διατάξεις συγκέντρωσης ραδιενεργών αποβλήτων).

Οι οδεύσεις και η διαστασιολόγηση των πάσης φύσεως σωληνώσεων, το είδος και οι θέσεις τοποθέτησης του εξοπλισμού και των συσκευών του δικτύου, καθώς επίσης και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης αποχέτευσης του κτιρίου ή οικοπέδου.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται σε γενικές απαιτήσεις που είναι κοινές για όλες τις εγκαταστάσεις, ανεξάρτητα από το μέγεθος και τη διάταξή τους και τα ενσωματούμενα υλικά.

Ο Η/Μ εξοπλισμός που ενδεχομένως ενσωματώνεται στην εγκατάσταση (όπως μονάδες βιολογικού καθαρισμού, αντλητικά συγκροτήματα και αυτοματισμοί ελέγχου αυτών) δεν εντάσσεται στο αντικείμενο της παρούσας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 476	*General requirements for components used in drains and sewers -- Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-01-00	*Building piping systems under pressure with black welded steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-02-00	*Building piping systems under pressure with seamless steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01	*Building piping systems under pressure with polyethylene tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	*Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-07-00	*Piping systems under pressure with stainless steel pipes -- Συστήματα σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01	*Building piping systems with linear plastic tubes using free flow -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01	General requirements for domestic wastewater systems -- Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01	*Sanitary ware, common -- Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01	*Floor gullies, odour-trap -- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02	*Floor gullies, not odour-trap -- Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01	*Outdoor manholes of building sewerage systems -- Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02	*Inspection-cleaning outlets of buildings sewerage piping, inside or without manholes -- Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ειδικοί όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά και προϊόντα

Στις εγκαταστάσεις αποχέτευσης μη οικιακών λυμάτων ενσωματώνονται διάφορα υλικά και προϊόντα, συνηθέστερα από τα οποία είναι τα ακόλουθα:

α) Για τη διαμόρφωση σωληνώσεων:

1) Κεραμικοί σωλήνες
2) Πλαστικοί σωλήνες
3) Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες
4) Χυτοσιδηροί σωλήνες
5) Τσιμεντοσωλήνες
6) Ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, τα οποία κατά κανόνα είναι κατασκευασμένα από το ίδιο υλικό με αυτό των σωλήνων στους οποίους συνδέονται και έχουν μορφή (διαμόρφωση άκρων) τέτοια ώστε να εξασφαλίζονται οι προϋποθέσεις στεγανής σύνδεσης με αυτούς (σωληνοστόμια καθαρισμού, μούφες, ταυ, ημιταυ, S, ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας, μηχανοσίφωνες, μίκες αερισμού, βαλβίδες αντεπιστροφής κλπ).

β) Για τη διαμόρφωση χώρων υγιεινής:

1) Υδραυλικοί υποδοχείς.

2) Βοηθητικά υλικά και συσκευές ειδών υγιεινής.

3) Απορροές δαπέδου.

γ) Για τη διαμόρφωση σημείων ελέγχου:

1) Φρεάτια και στόμια επίσκεψης, ελέγχου και καθαρισμού.

Τα παραπάνω υλικά και προϊόντα πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ιδιαιτέρων Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2. Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή καθορίζονται οι γενικοί όροι και οι απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις ως ενιαίο σύνολο.

Σημείωση: Οι διατάξεις άντλησης (αντλητικά συγκροτήματα), επεξεργασίας (μονάδες βιολογικού καθαρισμού, μονάδες χημικού καθαρισμού) ή συλλογής (ελαιοσυλλέκτες, λιποσυλλέκτες, βορβοροσυλλέκτες, σηπτικές δεξαμενές, διατάξεις συγκέντρωσης ραδιενεργών αποβλήτων) δεν περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι σωληνογραμμές αποτελούν βασικό στοιχείο της εγκατάστασης και επιτελούν διάφορες λειτουργίες. Διατίθενται σωλήνες κατασκευασμένοι από διάφορα υλικά, οι οποίοι όμως δεν είναι κατάλληλοι για όλες τις εφαρμογές. Η επιλογή του τύπου των σωλήνων αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Στον Πίνακα 1 παρέχονται ορισμένοι πρακτικοί κανόνες/συστάσεις για την επιλογή του τύπου των σωλήνων.

Πίνακας 1 - Συστάσεις για την επιλογή τύπου σωλήνων ανάλογα με τα χαρακτηριστικά των λυμάτων

Υλικό κατασκευής σωλήνων	Οικιακά - αστικά λύματα (αποχέτευση)	Οικιακά - αστικά λύματα (αερισμός)	Υψηλό βιολογικό φορτίο αποβλήτων	Χημικό - τοξικό φορτίο αποβλήτων	Θερμά απόβλητα ή λύματα	Συμπυκνώματα
Κεραμικοί	**E**	**E**			**E**	
Σκληρό PVC με συγκόλληση	**A**	**E**			**A**	
U-PVC με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**		**A**	
SAN+PVC και HT-A.B.S./A.S.A με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**	**E**	**A**	
HDPE και HT-PP με στεγανοποιητικό δακτύλιο	**E**	**E**	**E**	**E**	**E**	**A**
Χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες	**A**	**E**		**A**	**E**	**E**
Χυτοσιδηροί σωλήνες, με ελαστικές συνδέσεις	**E**		**E**		**E**	
Τσιμεντοσωλήνες	**E**		**E**		**A**	

Σημείωση: **E**: Επιθυμητό **A**: Ακατάλληλο

4.2 Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

Για τις εγκαταστάσεις αποχέτευσης έχει γενικά εφαρμογή η Τεχνική Οδηγία του Τ.Ε.Ε. (ΤΟΤΕΕ) 2412/86 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 476. Επισημαίνονται και τα εξής:

Για τις σωληνώσεις αποχέτευσης:

(1) Το υλικό της σωλήνωσης πρέπει να είναι κατάλληλο για την ποιότητα των αποβλήτων και των λοιπών ακαθάρτων που μεταφέρεται.

(2) Η ροή των υγρών και των μεταφερόμενων από αυτά στερεών πρέπει να είναι φυσική (βαρύτητας).

(3) Στις περιπτώσεις που δεν είναι εφικτή η φυσική ροή, μπορεί να χρησιμοποιηθούν αντλίες για την ανύψωση της στάθμης της, με εργοστασιακό πιστοποιητικό για την ποιότητα των αποβλήτων και των λοιπών ακαθάρτων που μπορούν να διαχειριστούν.

(4) Οι οδεύσεις πρέπει να είναι πάντοτε ευθύγραμμες, με σαφή και διακριτά σημεία αλλαγής διεύθυνσης.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα καθοριζόμενα για τις εγκαταστάσεις οικιακών υγρών αποβλήτων στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, τόσο για τις σωληνώσεις αποχέτευσης όσο και για τις σωληνώσεις αερισμού.

4.3 Ειδικές απαιτήσεις για τις εγκαταστάσεις που διαχειρίζονται λύματα υπό ακραίες θερμοκρασίες.

4.3.1. Γενικά

Οι βασικές απαιτήσεις αντοχής των σωληνώσεων αποχέτευσης καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, που αφορά τις εγκαταστάσεις οικιακών υγρών αποβλήτων. Πέραν αυτών των απαιτήσεων, λόγω των ακραίων συνθηκών που πρέπει να αντιμετωπιστούν, επιβάλλεται να ληφθούν επιπρόσθετα μέτρα, ώστε οι σωληνώσεις να έχουν ανάλογη συμπεριφορά, δηλαδή:

(1) Το υλικό των σωληνώσεων να αντέχει χωρίς αλλοιώσεις (σύνθεσης και μορφής) σε αυτές τις θερμοκρασίες και η λειτουργία του δικτύου να συνεχίζεται απρόσκοπτα.

(2) Να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην παραλαβή των συστολοδιαστολών του δικτύου (βλ. αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές).

4.3.2. Απαιτήσεις όταν τα υγρά απόβλητα είναι υπό θερμοκρασία ≥ 45 ºC

(1) Επιθυμητό είναι οι σωληνώσεις που δέχονται θερμά λύματα (αποχέτευση πλυντηρίων, δάπεδα ατμοστασίων, λοιπά θερμά απόβλητα κλπ) να μην κατασκευάζονται από πλαστικούς σωλήνες και εξαρτήματα, αλλά από χαλύβδινους γαλβανισμένους, ή χυτοσιδηρούς, καθ' όλο το μήκος της διαδρομής που τα λύματα είναι θερμά.

(2) Όταν οι σωληνώσεις με τα θερμά απόβλητα είναι ορατές, πρέπει να διέρχονται σε απόσταση μεγαλύτερη των 70 cm από το πλησιέστερο δίκτυο (ηλεκτρικό ή υδραυλικό).

(3) Η σωλήνωση αποχέτευσης δεν πρέπει να θερμομονώνεται αλλά να βρίσκεται σε καλά αεριζόμενο χώρο, ώστε να απάγεται η θερμοκρασία και να συντελείται η σταδιακή κατά μήκος της όδευσης μείωσή της.

(4) Όταν η σωλήνωση με τα θερμά απόβλητα είναι εγκιβωτισμένη σε σκυρόδεμα, πρέπει να απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 30 cm από το πλησιέστερο δίκτυο (ηλεκτρικό ή υδραυλικό).

(5) Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωληνώσεων αποχέτευσης υψηλών θερμοκρασιών πρέπει να περιέχει τα κατάλληλα πρόσμικτα ώστε να αποφεύγονται οι ρηγματώσεις του.

(6) Εάν η παροχή των θερμών λυμάτων είναι μεγάλη, είναι λίαν επιθυμητό να γίνεται ανάκτηση θερμότητας με κατάλληλη διάταξη που πρέπει να προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου.

4.3.3. Απαιτήσεις όταν τα υγρά απόβλητα είναι υπό θερμοκρασία < 4 ºC

Οι σωληνώσεις που δέχονται ψυχρά λύματα (αποχέτευση δαπέδων ψυγείων, αεροψυκτήρων κλπ) πρέπει να είναι από χαλύβδινους γαλβανισμένους ή χυτοσιδηρούς σωλήνες, έτσι ώστε να αποκλείεται η συγκράτηση υγρών εντός της σωλήνωσης (σιφωνισμοί) σε ψυχρούς χώρους.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων που μπορεί να επιφέρουν παρεμπόδιση της ροής νερού μέσω της σωλήνωσης, ή αδυναμία στήριξής της στα οικοδομικά στοιχεία.

Κατά τη μεταφορά, οι σωλήνες δεν πρέπει να προεξέχουν από την καρότσα, ούτε να είναι "ατάκτως" τοποθετημένοι μέσα σε αυτή. Πρέπει να τοποθετούνται κατά στρώσεις στο όχημα μεταφοράς και οι μούφες να βρίσκονται σε "εναλλάξ" θέσεις.

Επίσης είναι απαραίτητο, τα οχήματα μεταφοράς να έχουν λείες επιφάνειες χωρίς προεξοχές που μπορεί να τραυματίσουν τους σωλήνες. Για καλύτερη προστασία είναι προτιμότερο να χρησιμοποιούνται ξύλινες σανίδες, τόσο στο δάπεδο όσο και στις πλευρές.

Κατά τη φόρτωση-εκφόρτωση, απαγορεύεται η ρίψη και το σύρσιμο των σωλήνων στο δάπεδο. Αυτό απαγορεύεται ρητώς διότι προκαλούνται κακώσεις. Επιπροσθέτως τα τεμάχια συνδέσεων πρέπει να μεταφέρονται (φορτώνονται - εκφορτώνονται) με την ίδια προσοχή όπως και οι σωλήνες.

Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, με αποκλεισμό πρόσβασης μη εντεταλμένων προσώπων, χώρο στον οποίο δεν εκτελούνται οικοδομικές δραστηριότητες που μπορεί να προκαλέσουν κακώσεις στα υλικά.

Ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι ηλιακής ακτινοβολίας (όχι υπαίθρια απόθεση), υγρασίας και σκόνης, που μπορεί να τους προκαλέσουν αλλοιώσεις και φθορές. Επιτρέπεται η υπαίθρια απόθεση, με την προϋπόθεση ότι το έδαφος είναι επίπεδο (δεν έχει πέτρες και προεξοχές) και χωρίς άμεση ηλιακή ακτινοβολία.

Οι σωλήνες δεν πρέπει να στοιβάζονται πέραν του συνιστώμενου από τον παραγωγό τους ύψος, τόσο κατά τη μεταφορά τους όσο και κατά την απόθεσή τους. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος στοιβασίας είναι συνήθως H = 1,50 m.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγανότητας πρέπει να αποθηκεύονται σε κλειστό δροσερό χώρο.

Κατά την παραλαβή των κύριων προς ενσωμάτωση υλικών πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος δελτίων αποστολής και συνοδευτικών εγγράφων.

5.2 Τρόπος εγκατάστασης σωληνώσεων εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων

5.2.1. Γενικά

Η εγκατάσταση σωληνώσεων αποχέτευσης αποβλήτων και λοιπών ακαθάρτων γίνεται με τους ίδιους βασικούς κανόνες όπως και οι σωληνώσεις των οικιακών λυμάτων.

Επί πλέον, ανάλογα με το προβλεπόμενο φορτίο ή συνθήκη, πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά τη σχεδίαση και κατασκευή, ώστε να εξασφαλίζεται το προβλεπόμενο αποτέλεσμα, που είναι η ασφαλής μεταφορά για εξουδετέρωση ή εξισορρόπηση των λυμάτων.

5.2.2. Σωληνώσεις με βαρύ βιολογικό φορτίο ρύπων

Επιβάλλεται, η σωλήνωση της αποχέτευσης που δέχεται βαρύ βιολογικό φορτίο ρύπων, να είναι εξασφαλισμένης στεγανότητας με δυνατότητα ελέγχου της καθ' όλο το μήκος της.

Επιθυμητό υλικό κατασκευής της σωλήνωσης είναι το σκληρό PVC, χωρίς να αποκλείεται οποιοδήποτε άλλο υλικό που διαμορφώνει λείες εσωτερικές επιφάνειες σωλήνωσης και αλλαγής διεύθυνσης.

Απαγορεύεται η χρήση ανοικτών φρεατίων επίσκεψης και ελέγχου δικτύου αποχέτευσης που δέχεται βαρύ βιολογικό φορτίο (π.χ. αποχετευτικό δίκτυο σφαγείων, βιομηχανιών κρέατος κ.λπ.).

Οι σωληνώσεις που δέχονται λύματα με βαρύ φορτίο λιπαρών λυμάτων, επιβάλλεται να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε λιποσυλλέκτη. Η έξοδος του λιποσυλλέκτη μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο των υπολοίπων λυμάτων. Η μη τήρηση αυτής της απαίτησης οδηγεί στην εσωτερική επικάθιση λιπαρών στρωμάτων στις σωληνώσεις με τελικό αποτέλεσμα την έμφραξή τους.

Οι σωληνώσεις που δέχονται ελαιώδη λύματα (μαγειρικά έλαια, ορυκτέλαια, πετρέλαια κ.λπ.) επιβάλλεται να οδηγούνται σε ελαιοσυλλέκτες, προ της ανάμιξης των λιπαρών λυμάτων με τα υπόλοιπα λύματα.

Η έξοδος του ελαιοσυλλέκτη μπορεί να συνδεθεί με το κοινό δίκτυο. Ειδικά οι σωληνώσεις που δέχονται πετρελαιοειδή λύματα είναι επιθυμητό να κατασκευάζονται από γαλβανισμένους χαλύβδινους σωλήνες ή χυτοσιδηρούς σωλήνες (όχι από πλαστικό).

5.2.3. Σωληνώσεις με χημικό και τοξικό φορτίο ρύπων

Επιβάλλεται, η σωλήνωση της αποχέτευσης που δέχεται χημικό ή/ και τοξικό φορτίο ρύπων, (οποιουδήποτε βαθμού) να είναι εξασφαλισμένης στεγανότητας με δυνατότητα ελέγχου της καθ' όλο το μήκος της.

Επιθυμητό υλικό κατασκευής των σωληνώσεων αυτών είναι το υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ή το πολυπροπυλένιο (HT-PP) ή το μη πλαστικοποιημένο PVC (U-PVC), χωρίς να αποκλείεται οποιοδήποτε άλλο υλικό που εμφανίζει (βάσει κατάλληλης τεκμηρίωσης) χημική αδράνεια στο αναμενόμενο αποχετευόμενο φορτίο.

Απαγορεύεται η χρήση ανοικτών φρεατίων επίσκεψης και ελέγχου δικτύου αποχέτευσης που δέχεται χημικό ή/ και τοξικό ρύπο (π.χ. αποχετευτικό δίκτυο εργαστηρίων, βιομηχανιών χρωμάτων, απορρυπαντικών κ.λπ.).

Οι σωληνώσεις που δέχονται λύματα με χημικό φορτίο επιβάλλεται να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε δεξαμενή χημικής επεξεργασίας και ουδετέρωσης. Η έξοδος της δεξαμενής του χημικού καθαρισμού μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο των υπολοίπων λυμάτων.

Ομοίως οι σωληνώσεις που δέχονται λύματα με τοξικό φορτίο επιβάλλεται να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε δεξαμενή επεξεργασίας και ουδετεροποίησης. Εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στη μέθοδο ουδετεροποίησης τοξικών λυμάτων που πρέπει να γίνεται βάσει του πρωτοκόλλου καταστροφής που δίδεται από τον οίκο παραγωγής της αντίστοιχης διάταξης. Η έξοδος της δεξαμενής ουδετέρωσης μπορεί να συνδεθεί με το δίκτυο των υπολοίπων λυμάτων.

Τα τμήματα των δικτύων που δέχονται χημικά ή/ και τοξικά λύματα πρέπει να έχουν "κλειστούς βρόχους" αερισμού, απαγορευομένης της κατασκευής ανοικτών δικτύων ή συνδεδεμένων με τα υπόλοιπα δίκτυα αερισμού.

5.2.4. Σωληνώσεις με ραδιενεργό φορτίο ρύπων

Απαγορεύεται ρητώς η απόρριψη ραδιενεργών στοιχείων ή καταλοίπων (οποιασδήποτε μορφής) μέσα σε αποχετευτικά δίκτυα.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιούνται ραδιενεργά υλικά (για θεραπευτικούς ή και ερευνητικούς σκοπούς), πρέπει να εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες διατάξεις του ΕΚΦΕ - Δημόκριτος για την καταστροφή ή απομάκρυνση των καταλοίπων αυτών, βάσει του αντίστοιχου πρωτοκόλλου. Η συνήθης πρακτική είναι η συγκέντρωσή τους σε δοχεία με θωράκιση μολύβδου και η αποστολή στο ΕΚΦΕ - Δημόκριτος.

Οι σωληνώσεις αποχέτευσης των δωματίων ασθενών που έχουν υποστεί ραδιοθεραπεία (π.χ. ραδιενεργό ιώδιο κλπ) πρέπει να είναι ανεξάρτητες από το υπόλοιπο αποχετευτικό δίκτυο και να συγκεντρώνονται σε ανεξάρτητη δεξαμενή, όπου γίνεται η επεξεργασία τους προ της ανάμιξής τους με το υπόλοιπο δίκτυο.

Μετά την επεξεργασία, η ανάμιξη πρέπει να γίνεται με μικρή και συνεχή ροή για τη μείωση της συγκέντρωσης της ραδιενέργειας.

Επιθυμητό υλικό κατασκευής των σωληνώσεων αυτών είναι οι χυτοσιδηροί σωλήνες, ή οι γαλβανισμένοι χαλύβδινοι άνευ ραφής.

5.3 Δοκιμές - έλεγχοι

Όλες οι απαραίτητες δοκιμές, οι έλεγχοι στεγανότητας και οι έλεγχοι ικανοποιητικής λειτουργίας προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01, που αφορά τις γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων, για τη διασφάλιση της ποιότητας της εγκατάστασης.

Εκτός από αυτούς τους ελέγχους και τις δοκιμές, πρέπει να γίνονται και οι αντίστοιχοι δειγματοληπτικοί έλεγχοι, οι αναλύσεις και οι μετρήσεις σύμφωνα με το Π.Δ. 1180/81 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, σε ότι αφορά στην ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων, προς διάθεση σε κεντρικά αποχετευτικά δίκτυα ή φυσικούς αποδέκτες.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή

6.1 Δοκιμές και πρακτικά εκτέλεσης δοκιμών

(1) Έλεγχος του αρχείου φωτογραφιών των εγκιβωτισμένων σωληνώσεων και των σχεδίων που απεικονίζουν την εγκατάσταση, όπως κατασκευάστηκε "as built".

(2) Έλεγχος πρακτικών εκτέλεσης δοκιμών ανά φάση.

(3) Έλεγχος του πρακτικού της δοκιμής (πλήρους λειτουργίας) στεγανότητας στις συνδέσεις.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης της εγκατάστασης με τα ανωτέρω συνεπάγεται τη μη αποδοχή της κατασκευής.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Σε κάθε επί μέρους φάση κατασκευής της εγκατάστασης έχουν γίνει οπτικοί έλεγχοι για την παραλαβή των τμημάτων του δικτύου. Για τη συνολική παραλαβή της εγκατάστασης, επαναλαμβάνονται οι οπτικοί έλεγχοι για την εξακρίβωση ότι τα χρησιμοποιηθέντα υλικά δεν εμφανίζουν κακώσεις, τραυματισμούς, ρηγματώσεις ή διάβρωση ώστε να γίνουν αποδεκτά.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση που δεν ισχύει αυτό πρέπει να δίδεται εντολή αντικατάστασής τους στον Ανάδοχο.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην αποφυγή των εξής:

(1) Τραυματισμοί του φέροντος οργανισμού του κτιρίου.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίνεται εντολή αποξήλωσης του τμήματος της εγκατάστασης και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

(2) Χρήση γύψου για τη στερέωση ή στεγάνωση της εγκατάστασης.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του γύψου και νέας πάκτωσης ή στεγάνωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

(3) Χρήση θερμικής πηγής επί πλαστικών σωλήνων για τη διαμόρφωσή τους.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης του κατεστραμμένου τμήματος πλαστικού σωλήνα και η αντικατάστασή του.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης της μελέτης εφαρμογής ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα είδη και εξαρτήματα.

Οι τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις της Αρμόδιας Αρχής που καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη ή/και τη Μελέτη του Έργου, αποτελούν προσθήκη στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στις γενικές απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν οι εγκαταστάσεις μη οικιακών υγρών αποβλήτων, ανεξάρτητα από τη δομή τους και τα ενσωματούμενα υλικά.

Τα επί μέρους στοιχεία από τα οποία απαρτίζονται οι εγκαταστάσεις αυτού του τύπου (σωληνώσεις, φρεάτια, συσκευές, μονάδες βιολογικού καθαρισμού κλπ) αποτελούν αντικείμενο εξειδικευμένων Τεχνικών Προδιαγραφών που αναφέρονται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας, στις οποίες καθορίζεται κατά περίπτωση ο εφαρμοστέος τρόπος επιμέτρησης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

1. Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
2. Διακίνηση βαρέων και ογκωδών αντικειμένων σε συνθήκες στενότητας χώρου.
3. Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
4. Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού).
5. Χανδρώσεις και διατρήσεις δομικών στοιχείων (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής πρέπει να διαθέτουν τεκμηριωμένη εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Κάθε μία εγκατάσταση αποχέτευσης αποβλήτων και λοιπών ακαθάρτων πρέπει να εξασφαλίζει στα επεξεργασμένα λύματα τουλάχιστον τις κατευθυντήριες τιμές φορτίου BOD5 και COD, καθώς και τα όρια των τιμών pH που προβλέπονται από το Π.Δ. 1180 / 81 και τις μεταγενέστερες τροποποιήσεις του.

Επί πλέον αυτών πρέπει να τηρούνται και οι (μέγιστες) οριακές τιμές των ρύπων ουσιών στα επεξεργασμένα λύματα, για καθένα υδάτινο (φυσικό) αποδέκτη, που ορίζονται από τις εκάστοτε ισχύουσες υγειονομικές διατάξεις, ώστε να είναι ανάλογες με την αφομοιωτική ικανότητά του.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 12056.01, Gravity drainage systems inside buildings - Part 1: General and performance requirements -- Συστήματα αποστράγγισης με βαρύτητα εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Απαιτήσεις γενικές και απόδοσης,

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 14654-1, *Drain and sewer systems outside buildings - Management and control of activities - Part 1: General requirements -- Συστήματα αποστράγγισης και αποχέτευσης εκτός των κτιρίων - Διαχείριση και έλεγχος των δραστηριοτήτων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις,*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.01, *Wastewater treatment plants - Part 1: General construction principles -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 1: Γενικές αρχές κατασκευής,*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.03, *Wastewater treatment plants - Part 3: Preliminary treatment -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 3: Προκαταρκτική επεξεργασία,*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.04, *Wastewater treatment plants - Part 4: Primary settlement -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 4: Πρωτοβάθμια καθίζηση,*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.05, *Wastewater treatment plants - Part 5: Lagooning processes -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 5: Διεργασίες σε αβαθείς δεξαμενές,*

[7] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.06, *Wastewater treatment plants - Part 6: Activated sludge process -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 6: Διεργασία ενεργού ιλύος*

[8] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.07, *Wastewater treatment plants - Part 7: Biological fixed-film reactors -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 7: Αντιδραστήρες σταθερού βιολογικού υμενίου*

[9] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.08, *Wastewater treatment plants - Part 8: Sludge treatment and storage -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 8: Επεξεργασία και αποθήκευση ιλύων*

[10] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.09, *Wastewater treatment plants - Part 9: Odour control and ventilation -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 9: Έλεγχος οσμών και εξαερισμός,*

[11] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.10, *Wastewater treatment plants - Part 10: Safety principles -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 10: Αρχές ασφαλείας*

[12] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.11, *Wastewater treatment plants - Part 11: General data required -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 11: Απαιτούμενα γενικά δεδομένα*,

[13] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.12, *Wastewater treatment plants - Part 12: Control and automation -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 12: Έλεγχος και αυτοματισμός,*

[14] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.13, *Wastewater treatment plants - Part 13: Chemical treatment - Treatment of wastewater by precipitation/flocculation -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 13: Χημική επεξεργασία - Επεξεργασία υγρών αποβλήτων με καθίζηση/κροκίδωση,*

[15] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.14, *Wastewater treatment plants - Part 14: Disinfection -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 14: Απολύμανση,*

[16] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255.15, *Wastewater treatment plants - Part 15: Measurement of the oxygen transfer in clean water in aeration tanks of activated sludge plants -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 15: Μέτρηση της μεταφοράς οξυγόνου σε καθαρό νερό δεξαμενών αερισμού σε εγκαταστάσεις ενεργού ιλύος,*

[17] ΕΛΟΤ ΕΝ 12255-16, *Wastewater treatment plants - Part 16: Physical (mechanical) filtration -- Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων - Μέρος 16: Φυσική (μηχανική) διήθηση,*

[18] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-1, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 1: Prefabricated septic tanks -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 1 :Προκατασκευασμένες σηπτικές δεξαμενές,*

[19] CEN/TR 12566-2, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 2: Soil infiltration systems,*

[20] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-3, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 3: Packaged and/or site assembled domestic wastewater treatment plants -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 3: Εγκαταστάσεις επεξεργασίας αποβλήτων οικιακής χρήσης, έτοιμες για τοποθέτηση ή/και επί τόπου, συναρμολογούμενες,*

[21] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-4, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 4: Septic tanks assembled in situ from prefabricated kits -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 4: Σηπτικές δεξαμενές συναρμολογημένες επιτόπου από προκατασκευασμένα στοιχεία*

[22] CEN/TR 12566-5, *Small wastewater treatment systems up to 50 PT - Part 5: Pretreated Effluent Filtration systems,*

[23] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-6, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 6: Prefabricated treatment units for septic tank effluent -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους - Μέρος 6: Προκατασκευασμένες μονάδες επεξεργασίας για σηπτικές δεξαμενές,*

[24] ΕΛΟΤ ΕΝ 12566-7, *Small wastewater treatment systems for up to 50 PT - Part 7: Prefabricated tertiary treatment units -- Μικρά συστήματα επεξεργασίας αποβλήτων μέχρι 50 ισοδύναμους κατοίκους- Μέρος 7: Προκατασκευασμένες μονάδες τριτοβάθμιας επεξεργασίας,*

[25] ΤΟΤΕΕ 2412/86 - *Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα. Αποχετεύσεις .ΦΕΚ 177/Β/31-3-88 (κατά το μέρος που ισχύει σήμερα)*

Σημείωση: Ισχύουν τα αναφερόμενα υπό την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς το Ενωσιακό Δίκαιο, τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις σχετικές με το αντικείμενο εκδοθείσες ΚΥΑ.

[26] *Η αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» (Β΄ 3346).*

[27] *Η αριθ. 114233/07.11.2019 απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄ 3346)» (Β΄ 4278).*

[28] Π.Δ. 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[29] Π.Δ. 17/96, *Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*

[30] Π.Δ. 159/99, *Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

[31] Π.Δ. 396/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 89/656/ΕΟΚ.*

[32] Π.Δ.1180/1981, *Περί ρυθμίσεως θεμάτων αναγομένων εις τα της ιδρύσεως και λειτουργίας βιομηχανιών, βιοτεχνιών πάσης φύσης μηχανολογικών εγκαταστάσεων και αποθηκών και της εκ τούτων διασφαλίσεως περιβάλλοντος εν γένει (Α΄ 293)*

[33] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[34] Οδηγία 91/271/ΕΟΚ *του Συμβουλίου της 21ης Μαΐου 1991 για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων*

[35] Οδηγία 92/57/ΕΕ - *Minimum requirements for health and safety of permanent and mobile work sites -- Ελάχιστες απαιτήσεις υγιεινής και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.*

[36] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*,

2022-07-22 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πυροσβεστικές φωλιές

Fire hose cabinets

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-01-01 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις Π.Φ. και τον εξοπλισμό τους

4.3 Απαιτήσεις συντήρησης και ελέγχου των Π.Φ.

5 Διαδικασίες εγκατάστασης πυροσβεστικών φωλιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των μονάδων

5.2 Εγκατάσταση των Π.Φ.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων

6.2 Οπτικός έλεγχος

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πυροσβεστικές φωλιές

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση πυροσβεστικών φωλιών, με τον εξοπλισμό που προβλέπεται από το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1	*Fixed firefighting systems - Hose systems - Part 1: Hose reels with semi-rigid hose -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα με εύκαμπτους σωλήνες - Μέρος 1 : Πυροσβεστικές φωλιές με ημιάκαμπτο σωλήνα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 671-2	*Fixed firefighting systems - Hose systems - Part 2: Hose systems with lay-flat hose -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα με εύκαμπτους σωλήνες - Μέρος 2 : Πυροσβεστικές φωλιές με επιπεδούμενους εύκαμπτους σωλήνες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 671-3	*Fixed firefighting systems - Hose systems - Part 3: Maintenance of hose reels with semi-rigid hose and hose systems with lay-flat hose -- Μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης - Συστήματα με σωλήνες - Μέρος 3: Συντήρηση τυλικτήρων σωλήνων με ημιάκαμπτο σωλήνα και συστημάτων σωλήνων με επίπεδο σωλήνα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 694	*Fire-fighting hoses - Semi-rigid hoses for fixed systems -- Σωλήνες* πυρόσβεσης - Ημιάκαμπτοι σωλήνες για μόνιμα συστήματα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10130	*Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions - Πλατέα προϊόντα χάλυβα ψυχρής έλασης χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:.

3.1 Μόνιμα συστήματα ενεργητικής πυροπροστασίας

Ως μόνιμα συστήματα ενεργητικής πυροπροστασίας ορίζονται: το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, το χειροκίνητο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς, το αυτόματο σύστημα ανίχνευσης και σύστημα ανίχνευσης και

διακοπής παροχής αερίων καυσίμων, τα αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης (με νερό, σκόνη, αφρό, διοξείδιο του άνθρακα, αέρια, ή συμπυκνωμένο αεροζόλ, το σύστημα εκνέφωσης νερού και το σύστημα ψεκασμού νερού), το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, το σύστημα τοπικής κατάσβεσης. [πηγή: άρθρο 2 της Πυροσβεστικής Διάταξης 15/2004].

3.2 Φορητά και λοιπά μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας

Ως φορητά και λοιπά μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας ορίζονται: οι πυροσβεστήρες (φορητοί, τροχήλατοι, αυτοδιεγειρόμενοι οροφής), οι απλοί ανιχνευτές αερίων καυσίμων και το απλό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικό ερμάριο). [πηγή: άρθρο 2 της Πυροσβεστικής Διάταξης 15/2004]

3.3 Πυροσβεστική λήψη

Κατάλληλα διαμορφωμένο σημείο του πυροσβεστικού συστήματος στο οποίο συνδέονται οι πυροσβεστικοί σωλήνες.

3.4 Μόνιμο Πυροσβεστικό σύστημα με πυροσβεστικές λήψεις (σύστημα με Π.Λ.)

Διάταξη σωληνώσεων, βαλβίδων, λήψεων για πυροσβεστικούς σωλήνες και σχετικού λοιπού εξοπλισμού, η οποία αποτελεί μόνιμη εγκατάσταση του κτιρίου ή της κατασκευής. Οι λήψεις είναι έτσι τοποθετημένες, ώστε να παρέχουν νερό για συμπαγή ή διασκορπισμένη εκτόξευσή του, μέσω των πυροσβεστικών σωλήνων και αυλών, με σκοπό την κατάσβεση μιας πυρκαγιάς. Η παροχή και πίεση νερού, που απαιτούνται στις λήψεις, επιτυγχάνονται με συνδέσεις προς πηγές τροφοδότησης, αντλίες και λοιπό αναγκαίο εξοπλισμό.

Τα υδροδοτικά δίκτυα καταλήγουν σε υδροστόμια συνήθως διαμέτρου D30 - D63 mm (1 1/4 - 2 ½").

Το νερό πρέπει να καταλήγει εκεί με μία ελάχιστη δυναμική πίεση 4,5 bar, ώστε η εκτόξευση του να εξασφαλίζει το απαραίτητο βεληνεκές (τουλάχιστον 10 m) για να μπορεί η κατάσβεση να γίνεται από ασφαλή απόσταση.

Τα υδροδοτικά δίκτυα ενεργοποιούνται χειροκίνητα, απελευθερώνουν μεγάλες ποσότητες νερού και αντιμετωπίζουν όλων των ειδών τις πυρκαγιές, με εξαίρεση τις ηλεκτρικές και εύφλεκτων υγρών πυρκαγιές, για τις οποίες χρειάζονται ειδικές τεχνικές.

Λόγω της χειροκίνητης διαχείρισής τους μπορεί να επενεργήσουν είτε απευθείας στην εστία της πυρκαγιάς, με την επιφύλαξη του προηγούμενου σημείου, είτε στο περιβάλλον της πυρκαγιάς ψύχοντάς το.

3.5 Πυροσβεστική φωλιά

Πυροσβεστική λήψη εφοδιασμένη με τον κατάλληλο εξοπλισμό για τη μόνιμη σύνδεση και φύλαξη του πυροσβεστικού σωλήνα και άλλων πυροσβεστικών συσκευών.

Οι Πυροσβεστικές Φωλιές συνδέονται με το υδροδοτικό δίκτυο και περιλαμβάνουν :

- Ένα μεταλλικό ερμάριο με τυλικτήρα (ανέμη) του σωλήνα
- Τον εύκαμπτο ή ημιάκαμπτο σωλήνα με δύο ταχυσυνδέσμους στα άκρα
- Το ακροφύσιο εκτόξευσης (αυλός), ρυθμιζόμενης δέσμης νερού, με τον αντίστοιχο ταχυσύνδεσμο και δυνατότητα πλήρους διακοπής της ροής του νερού με μια κίνηση του χειριστή
- Τον αντίστοιχο ταχυσύνδεσμο στο στόμιο της υδροληψίας
- Μία βαλβίδα διακοπής.

3.6 Πυροσβεστικός σωλήνας

Σωλήνας που μπορεί να τυλιχτεί και που χρησιμοποιείται από ένα ή περισσότερα άτομα για τη μεταφορά και εκτόξευση νερού σε οποιοδήποτε σημείο του προστατευόμενου χώρου.

3.6.1 Εύκαμπτος (επίπεδος) πυροσβεστικός σωλήνας (μάνικα) (lay-flat hose)

Όταν ο σωλήνας είναι άδειος (χωρίς νερό), η διατομή του δεν διατηρεί το κυκλικό σχήμα της και είναι πλατυσμένος (βλ. Εικόνα 1).

3.6.2 Ημιάκαμπτος (σκληρός) πυροσβεστικός σωλήνας (semi-rigid hose)

Όταν ο σωλήνας δεν είναι γεμάτος με νερό, η διατομή του διατηρεί το κυκλικό σχήμα της (βλ. Εικόνα 2).



Εικόνα 1 - Π.Φ. με εύκαμπτο (επίπεδο) πυροσβεστικό σωλήνα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 671-2



Εικόνα 2 - Ημιάκαμπτος (σκληρός) πυροσβεστικός σωλήνας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τη μελέτη, σχεδίαση και εγκατάσταση του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου έχουν εφαρμογή ο Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, η Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ 3149/Β/24-11-2014), η Τεχνική Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/1986: "Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό".

Οι πυροσβεστικές φωλιές και συγκεκριμένα τα συστήματα με ημιάκαμπτο σωλήνα και τα συστήματα με επίπεδο σωλήνα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 671-2, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014, δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται, και οδηγίες χρήσης, εγκατάστασης και συντήρησης.

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά σταθερότητας της επίδοσης που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι σωλήνες και τα ακροφύσια διακρίνονται με βάση την εσωτερική διάμετρο, το μήκος και την πίεση λειτουργίας τους.

Στα ουσιώδη χαρακτηριστικά των Π.Φ. περιλαμβάνονται ενδεικτικά: τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του ακροφυσίου (τύπος, ρυθμίσεις κλπ), η αντοχή σε διάβρωση και η λειτουργικότητα της ανέμης.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τον εξοπλισμό των πυροσβεστικών φωλιών ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 671-2.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστικών φωλιών ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει, στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των Π.Φ. που προτίθεται να εγκαταστήσει, από τον οποίο πρέπει να προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014.

Η τοποθέτηση του ερμαρίου και η εγκατάσταση των υδραυλικών στοιχείων της πυροσβεστικής φωλιάς πρέπει να γίνεται υπό την επίβλεψη πτυχιούχου εγκαταστάτη Υδραυλικού.

4.2 Απαιτήσεις για τις Π.Φ. και τον εξοπλισμό τους

Όταν χρησιμοποιείται ερμάριο, χωνευτό ή επίτοιχο, αυτό πρέπει να διαθέτει πόρτα στερεάς κατασκευής, που να μην παρουσιάζει στρεβλώσεις ώστε να ανοίγει εύκολα και να φέρει την ένδειξη ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ. Το ερμάριο πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των παραγράφων 4.7 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1 και 4.6 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 671-2, ανάλογα με τον τύπο του σωλήνα.

Η πόρτα πρέπει να ανοίγει τουλάχιστον κατά γωνία 170°, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη του σωλήνα προς τις δύο κατευθύνσεις. Δεν πρέπει να φέρει κλειδαριά. Σε αντίθετη περίπτωση, το κλειδί πρέπει να φυλάσσεται μέσα σε υαλόφρακτο κουτί, τοποθετημένο δίπλα στο ερμάριο και να αφαιρείται μόνο με θραύση του γυαλιού της πρόσοψης.

Το ερμάριο της Π.Φ. πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξελάσεως κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10130 και να είναι διαμορφωμένο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση, ανάλογα με τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης.

Το πλαίσιο του ερμαρίου στο οποίο στηρίζεται η πόρτα, όπως και οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας, πρέπει να διαμορφώνονται με διπλό στραντζάρισμα της λαμαρίνας. Το πλαίσιο της πόρτας πρέπει να είναι συνεπίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου.

Η πόρτα πρέπει να φέρει μεντεσέδες βαρέως τύπου συγκολλημένους στο εσωτερικό των πλαισίων ερμαρίου-πόρτας, ώστε η πόρτα να εφαρμόζει χωρίς διάκενο στο πλαίσιο του ερμαρίου. Πρέπει να φέρει επίσης χειρολαβή κατασκευασμένη από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Το ερμάριο πρέπει να καθαρισθεί με αμμοβολή ή μεταλλοβολή ώστε να αποκτήσει επιφάνεια κατηγορίας Sa 2 1/2, και να βαφεί εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό αστάρι και με δύο στρώσεις εποξειδικής ή ηλεκτροστατικής βαφής, κόκκινου χρώματος, απόχρωσης RAL 3000, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

Όταν τα ερμάρια πρόκειται να εκτεθούν σε αντίξοες συνθήκες (εξωτερικοί χώροι, καιρικές συνθήκες, θαλάσσιο περιβάλλον, αναθυμιάσεις χημικών ουσιών κλπ), απαιτείται η εφαρμογή εξειδικευμένης αντισκωριακής προστασίας (πρέπει να καθορίζεται στη Μελέτη) ή να επιλέγεται η εγκατάσταση ερμαρίων κατασκευασμένων με γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδόφυλλα.

Τα κλείστρα πρέπει να είναι εξωτερικά και σταθερά συνδεδεμένα με το έλασμα της πόρτας με τέτοιον τρόπο ώστε ο χειρισμός της λαβής να είναι εύκολος, ασφαλής για το χέρι του χειριστή και να διασφαλίζει εύκολο άνοιγμα της πόρτας ακόμα και αν για κάποιους λόγους (παραμόρφωση, οξείδωση) παρουσιάσει δυσκολίες.

Η βαλβίδα διακοπής και το ελεύθερο άκρο του πυροσβεστικού σωλήνα πρέπει να απέχουν από το δάπεδο από 0,80 m μέχρι 1,50 m.

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του έργου, συνιστάται ο εξοπλισμός της Π.Φ. να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Βαλβίδα διακοπής εισόδου με κεκλιμένη έδρα και επιστόμιο χειρισμού διαμέτρου 50 mm (2”), πίεσης δοκιμής 15 atm, με ταχυσύνδεσμο διαμέτρου 45 mm (Φ 1 ¾") από αλουμίνιο ή ορείχαλκο (κορμός με ημισύνδεσμο STORZ).

- Εύκαμπτο καννάβινο σωλήνα (μάνικα) Φ 1 ¾΄΄ (45 mm) επενδεδυμένο εσωτερικά με ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1 mm (TREVIRA) και μήκους 20 m ή 25 m που φέρει και στα δύο άκρα ταχυσυνδέσμους STORZ Φ 1 ¾" (45 mm) από ορείχαλκο ή αλουμίνιο.

- Ή, εναλλακτικά, ημιάκαμπτο σωλήνα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 694, μέγιστης πίεσης λειτουργίας 1,2 MPa για σωλήνες εσωτερικής διαμέτρου 19 mm και 25 mm και πίεσης λειτουργίας 0,7 MPa για σωλήνες εσωτερικής διαμέτρου 33 mm, σύμφωνα με την παράγραφο 4.3.13 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1.

  Για τους σωλήνες βλ. και Τ.Ο.Τ.Ε.Ε 2451 παρ.5.3.2.

- Τυλικτήρα (ανέμη) από ανοξείδωτο ή ηλεκτροστατικά βαμμένο χάλυβα ισχυρής κατασκευής για να δέχεται διπλωμένο ή τυλιγμένο τον εύκαμπτο ή ημιάκαμπτο σωλήνα.
- Ακροφύσιο εκτόξευσης (αυλό) ορειχάλκινο ή αλουμίνιου, με ρυθμιζόμενη διάμετρο οπής εξόδου, με δυνατότητα δέσμης και νέφους, βαρέως τύπου, ικανότητας 380 lt/min υπό πίεση 4-6 atm, συνδεόμενο στο άκρο του με τον σωλήνα με ταχυσύνδεσμο STORZ από ορείχαλκο ή αλουμίνιο Φ 1 ¾" (45 mm). Το ακροφύσιο πρέπει να έχει την δυνατότητα πλήρους διακοπής της ροής του νερού, με μία κίνηση του χειριστή.

Επισημαίνεται ότι σε κάθε περίπτωση οι Π.Φ. πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 671-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 671-2, ανάλογα με τον τύπο τους. Οι προαναφερθείσες συστάσεις παρατίθενται για τη διαμόρφωση της τεχνικής πρότασης του Αναδόχου, η οποία, σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Τα ερμάρια πρέπει να είναι και να παραμένουν προσβάσιμα και για τον λόγο αυτό απαγορεύεται η αποθήκευση υλικών στο χώρο μπροστά τους έστω και προσωρινά.

Όλες οι πυροσβεστικές φωλιές πρέπει να φέρουν σε ύψος άνω των 2 m (ώστε να είναι ορατά από απόσταση ακόμα και πίσω από εμπόδια) τα εξής σήματα :



ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΜΑΝΙΚΑ



ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΟΡΤΙΩΝ

4.3 Απαιτήσεις συντήρησης και ελέγχου των Π.Φ.

Η πλήρης επιθεώρηση όλων των στοιχείων των Π.Φ. πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μια φορά τον χρόνο, ενώ ανά πενταετία πρέπει να δοκιμάζεται η μονάδα υπό τη μέγιστη πίεση λειτουργίας για τη διαπίστωση τυχόν διαρροών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 671-3.

Η επιθεώρηση πρέπει να γίνεται από εξουσιοδοτημένο τεχνικό, σύμφωνα με τις ισχύουσες πυροσβεστικές διατάξεις και τα ευρήματα πρέπει να καταχωρούνται σε δελτίο επιθεώρησης. Εάν διαπιστωθούν προβλήματα ή δυσλειτουργίες της μονάδας πρέπει να λαμβάνονται άμεσα τα απαιτούμενα διορθωτικά μέτρα.

Πέραν των ανωτέρω πρέπει να γίνονται σε τακτά διαστήματα, σύμφωνα με τον Κανονισμό Πυροπροστασίας της εγκατάστασης (κτιρίου, βιομηχανικού χώρου κλπ), για τη διαπίστωση τυχόν διάβρωσης μεταλλικών στοιχείων, καθώς και της προσπελασιμότητας της μονάδας (π.χ. αν έχουν αποτεθεί αντικείμενα που παρεμποδίζουν το ελεύθερο άνοιγμα της πόρτας).

Επισημαίνεται ότι οι σωλήνες έχουν όριο ζωής και η προμήθειά τους δεν συνεπάγεται ότι η κατάστασή τους παραμένει η ίδια εάν δεν χρησιμοποιηθούν. Η εσωτερική επικάλυψη από ελαστικό υλικό, τα σημεία σύνδεσης τους στους ταχυσυνδέσμους με σφιγκτήρες καθώς και οι ραφές τους παρουσιάζουν σημαντική υποβάθμιση με το χρόνο, ιδιαίτερα εάν εκτίθενται σε θερμοκρασιακά άκρα, σκόνη, υγρασία, μηχανικές καταπονήσεις κλπ. Σε περίπτωση που οι σωλήνες χρησιμοποιηθούν πρέπει να απλώνονται και να στεγνώνουν σε κατάλληλο περιβάλλον.

Σε περίπτωση που διαπιστωθούν διαρροές οι σωλήνες πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.

5 Διαδικασίες εγκατάστασης πυροσβεστικών φωλιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των μονάδων

Οι προς εγκατάσταση μονάδες, επιμελώς συσκευασμένες, πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή τραυματισμού ή παραμόρφωσης του ερμαρίου που θα μπορούσε να οδηγήσει σε αδυναμία στήριξής του στα οικοδομικά στοιχεία.

Η απόθεση των ερμαρίων και του εξοπλισμού τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, μη προσπελάσιμο από μη εντεταλμένα πρόσωπα, ούτε άλλης μορφής οικοδομική

δραστηριότητα που θα προκαλούσε φθορές στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Εγκατάσταση των Π.Φ.

Για την εγκατάσταση της πυροσβεστικής φωλιάς μπορεί να απαιτηθεί η διάνοιξη οπών (για εντοιχισμένη τοποθέτηση) σε φέρουσα δομική κατασκευή καθώς και η αποκατάσταση των τυχόν ζημιών (μερεμέτια). Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται ρητά ο τραυματισμός του φέροντος οργανισμού του κτιρίου, εάν όμως συμβεί πρέπει να ακολουθεί άμεση αποκατάσταση των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

Εάν διαπιστωθεί ότι έχει χρησιμοποιηθεί γύψος για την στερέωση, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης αυτού και νέας στερέωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

Το ύψος τοποθέτησης τόσο του ερμαρίου όσο και της βαλβίδας διακοπής πρέπει να είναι τέτοιο ώστε:

(α) η διαχείριση του ανεπτυγμένου εύκαμπτου ή ημιάκαμπτου σωλήνα να γίνεται με άνεση και

(β) ο ανεπτυγμένος εύκαμπτος ή ημιάκαμπτος σωλήνας να μη δημιουργεί τέτοια γωνία στο σημείο της υδροληψίας ("τσάκισμα") που να εμποδίζει τη ροή του νερού προς το ακροφύσιο.

Σημειώνεται ότι αυτά τα "τσακίσματα" είναι συνηθέστερα στους εύκαμπτους σωλήνες.

Το ερμάριο πρέπει να είναι τοποθετημένο έτσι ώστε η πόρτα του να ανοίγει προς το στόμιο υδροληψίας για γρηγορότερη σύνδεση. Ο κρουνός υδροληψίας πρέπει πάντα να τοποθετείται προς την πλευρά προς την οποία αναμένεται να αναπτυχθεί η πυρκαγιά και να μην εμποδίζεται από άλλα φυσικά εμπόδια όπως πόρτες, το ερμάριο κλπ.

Σε περίπτωση που για αισθητικούς λόγους, το πυροσβεστικό ερμάριο προβλέπεται να τοποθετηθεί σε εσοχή ή κοντά σε άλλο ερμάριο, οι πόρτες του πυροσβεστικού ερμαρίου πρέπει να ανοίγουν τόσο ώστε να επιτρέπουν την εύκολη σύνδεση του εύκαμπτου ή ημιάκαμπτου σωλήνα στην υδροληψία και την πλήρη ανάπτυξή του χωρίς φυσικά εμπόδια όπως πχ. τα φύλλα του επιπρόσθετου ερμαρίου τα οποία πρέπει να εξασφαλίζουν με μηχανισμούς ταχείας ασφάλισης στην ανοιχτή θέση.

Η τοποθέτηση των πυροσβεστικών φωλιών πρέπει να γίνεται κατά τρόπο τέτοιον ώστε να εξασφαλίζεται το ευχερές άνοιγμα της πόρτας και η απρόσκοπτη εκτύλιξη του πυροσβεστικού σωλήνα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων

Λαμβανομένου υπόψη ότι για τις Π.Φ. αφ' ενός μεν προβλέπεται σήμανση CE, και αφ' ετέρου τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά ποικίλουν (βλ. παράγραφο 4.1) είναι απαραίτητο να ελέγχεται αν έχουν προσκομισθεί και εγκατασταθεί οι Π.Φ. που έγιναν αποδεκτές από την Αρμόδια Αρχή μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

6.2 Οπτικός έλεγχος

Πρέπει να διενεργείται προκειμένου να διαπιστωθεί η ακεραιότητα της παραλαμβανόμενης μονάδας. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα εξαρτήματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση των πυροσβεστικών φωλιών πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις στην παρ. 5.2 της παρούσας και σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης εφαρμογής, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί στα προβλεπόμενα σημεία και εάν οι πόρτες μπορούν να ανοίξουν πλήρως και απρόσκοπτα.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε τεμάχια (τεμ) πυροσβεστικών φωλιών, που εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Οι Π.Φ. διακρίνονται με βάση το υλικό κατασκευής τους, τον τύπο του πυροσβεστικού σωλήνα και τα υδραυλικά κλπ χαρακτηριστικά τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των ερμαρίων και του περιεχόμενου σε αυτές εξοπλισμού, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η εγκατάσταση και στερέωση των ερμαρίων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις και οι συνδέσεις των εξαρτημάτων
- Η προμήθεια και τοποθέτηση των πινακίδων σήμανσης.
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά για την στερέωση των ερμαρίων και τις συνδέσεις των εξαρτημάτων
- Η Επιθεώρηση των Π.Φ. και των πυροσβεστικών σωλήνων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, μέχρι την Οριστική Παραλαβή του Έργου.
- Η δαπάνη των τυχόν απαιτουμένων διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τις απαιτήσεις της παρούσας.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις ογκωδών αντικειμένων.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Πρόσθετες απαιτήσεις

Στις επιχειρήσεις/εγκαταστάσεις, που σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας, την υπόδειξη μέτρων και μέσων πυροπροστασίας, ή κατ’ απαίτηση του ιδιοκτήτη/εκμεταλλευτή αυτών, προβλέπεται ή εγκαθίσταται μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, ή/και αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης (καταιονισμού ύδατος με περισσότερες από έξι κεφαλές καταιονητήρων ή/και ολικής κατάκλυσης), για την ασφαλή εκτέλεση των καθηκόντων της Ομάδας Πυροπροστασίας ή του προσωπικού για τις περιπτώσεις που δεν απαιτείται η συγκρότηση αυτής, επιλέγονται και παρέχονται με ευθύνη του εργοδότη, τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, όπως (1) Γάντια, (2) Κράνος, (3) Υποδήματα ασφαλείας και (4) Μέσα προστασίας ματιών.

Βιβλιογραφία

[1] Προεδρικό Διάταγμα 41/2018 (ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018), *«Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων»*

[2] Υπουργική Απόφαση 14980 Φ.700.5/2015, *«Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας χώρων συνάθροισης κοινού. (Πυροσβεστική Διάταξη 3/2015) (Β΄ 529)»*

[3] Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 *«Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας» (Β΄ 3149)*

[4] Τεχνική Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/1986,«*Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό», κατά το μέρος που ισχύει*

[5] Ν.1568/85 ,*"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[7] Π.Δ 397/94 ,*Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 17/96 *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[10] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-05-27 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

Portable dry powder and carbon dioxide fire extinguishers

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 εγκρίθηκε την 2022-05-27 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις ελάχιστης κατασβεστικής ικανότητας πυροσβεστήρων

4.3 Απαιτήσεις για το κέλυφος των φορητών πυροσβεστήρων

4.4 Απαιτήσεις για τα εξαρτήματα

5 Μέθοδος εγκατάστασης φορητών πυροσβεστήρων

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων πυροσβεστήρων

6.1 Οπτικός έλεγχος μονάδας

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης και των συνοδευτικών εγγράφων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που πρέπει να πληρούν οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), οι οποίοι αποτελούν τα πλέον γνωστά και διαδεδομένα μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 2	*Classification of fires -- Κατηγορίες πυρκαγιών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7	*Portable fire extinguishers - Part 7: Characteristics, performance requirements and test methods -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 3-8	*Portable fire extinguishers - Part 8: Requirements for the construction, pressure resistance and mechanical tests for extinguishers with a maximum allowable pressure equal to or lower than 30 bar, which comply with the requirements of EN 3-7 -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 8: Πρόσθετες απαιτήσεις στο ΕΝ 3-7 για την κατασκευή, αντοχή σε πίεση και μηχανικές δοκιμές για πυροσβεστήρες με μια μέγιστη επιτρεπτή πίεση ίση ή χαμηλότερη από 30 bar, οι οποίες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του ΕΝ 3-7*
ΕΛΟΤ ΕΝ 3-9	*Portable fire extinguishers - Part 9: Additional requirements to EN 3-7 for pressure resistance of CO2 extinguishers -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 9: Πρόσθετες απαιτήσεις στο ΕΝ 3-7 για αντοχή σε πίεση πυροσβεστήρων CO_2.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 3-10	*Portable fire extinguishers - Part 10: Provisions for evaluating the conformity of a portable fire extinguisher to EN 3-7 -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 10: Διατάξεις για την εκτίμηση της συμμόρφωσης των φορητών πυροσβεστήρων στο ΕΝ 3-7*
ΕΛΟΤ ΕΝ 615	*Fire protection - Fire extinguishing media - Specifications for powders (other than class D powders) -- Πυροπροστασία - Μέσα πυρόσβεσης - Προδιαγραφές κόνεων (διάφορες από την κατηγορία κόνεων D)*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9809-1	*Gas cylinders - Design, construction and testing of refillable seamless steel gas cylinders and tubes - Part 1: Quenched and tempered steel cylinders and tubes with tensile strength less than 1 100 MPa -- Φιάλες αερίου - Σχεδιασμός, κατασκευή και δοκιμές επαναπληρούμενων χαλύβδινων φιαλών και σωλήνων - Μέρος 1: Βαφή και επαναφορά χαλύβδινων φιαλών και σωλήνων με αντοχή σε εφελκυσμό μικρότερη από 1100 Mpa*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9809-3	*Gas cylinders - Design, construction and testing of refillable seamless steel gas cylinders and tubes - Part 3: Normalized steel cylinders and tubes -- Φιάλες αερίου - Σχεδιασμός, κατασκευή και δοκιμές επαναπληρούμενων χαλύβδινων φιαλών και σωλήνες αερίου άνευ ραφής - Μέρος 3: Χαλύβδινες φιάλες και σωλήνες αερίου κατόπιν εξομαλύνσεως.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Φορητοί Πυροσβεστήρες (ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7, παρ. 3.2)

Πυροσβεστήρες οι οποίοι είναι σχεδιασμένοι να μεταφέρονται και να λειτουργούν με το χέρι και οι οποίοι , σε κατάσταση λειτουργίας, έχουν συνολική μάζα η οποία δεν υπερβαίνει τα 20 kg.

3.2 Ενεργητική πυροπροστασία

Η ενεργητική πυροπροστασία ενός κτιρίου αποβλέπει στην αντιμετώπιση και καταστολή της πυρκαγιάς σε περίπτωση που αυτή εκδηλωθεί. Τα προβλεπόμενα στη Μελέτη μέτρα αφορούν τον εξοπλισμό και τις προγραμματισμένες ενέργειες σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς.

Στα μέτρα ενεργητικής πυροπροστασίας, ανάλογα με το είδος και το μέγεθος του κτιρίου, περιλαμβάνονται τα μόνιμα συστήματα ενεργητικής πυροπροστασίας, καθώς και τα φορητά μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας

Ως μόνιμα συστήματα ενεργητικής πυροπροστασίας ορίζονται: το αυτόματο σύστημα πυρανίχνευσης, το χειροκίνητο σύστημα αναγγελίας πυρκαγιάς, το αυτόματο σύστημα ανίχνευσης και σύστημα ανίχνευσης και διακοπής παροχής αερίων καυσίμων, τα αυτόματα συστήματα πυρόσβεσης (με νερό, σκόνη, αφρό, διοξείδιο του άνθρακα, αέρια, ή συμπυκνωμένο αεροζόλ, το σύστημα εκνέφωσης νερού και το σύστημα ψεκασμού νερού), το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, το σύστημα τοπικής κατάσβεσης.

Ως φορητά και λοιπά μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας ορίζονται: οι πυροσβεστήρες (φορητοί, τροχήλατοι, αυτοδιεγειρόμενοι οροφής), οι απλοί ανιχνευτές αερίων καυσίμων και το απλό πυροσβεστικό δίκτυο (πυροσβεστικό ερμάριο).

3.3 Κατηγοριοποίηση πυρκαγιών

Η ανάγκη προσδιορισμού του τύπου του πυροσβεστήρα που είναι κατάλληλος για κάθε είδος πυρκαγιάς, οδήγησε στην κωδικοποίηση και κατηγοριοποίηση των πυρκαγιών ανάλογα με τα καιγόμενα υλικά. Κάθε πυροσβεστήρας φέρει στην ετικέτα του, τα χαρακτηριστικά εικονογράμματα για τις κατηγορίες πυρκαγιών όπου επιτρέπεται η χρήση του.

Από την εφαρμογή της ΚΥΑ 618/43 (02/2005) όσον αφορά τους φορητούς πυροσβεστήρες, στη χώρα μας τίθεται σε ισχύ το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 2 το οποίο ορίζει τις κατηγορίες πυρκαγιών A, B, C, D και F.

Η αντιστοίχιση με τα παλαιότερα εικονογράμματα που εφαρμόστηκαν σύμφωνα με τα πρότυπα NHS καθώς και οι εφαρμοζόμενες κατηγορίες πυρκαγιάς στην αγορά των ΗΠΑ και άλλων χωρών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 - Εικονογράμματα πυροσβεστήρων

Περιγραφή κατηγοριών πυρκαγιάς σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 2	Όνομα κατηγορίας / Εικονογράμματα			
	Ευρώπη - ΕΝ2 Σε ισχύ στην Ελλάδα από 02/2005 (ΚΥΑ 618/43)	Παλαιά Ελληνικά Εθνικά πρότυπα ΝΗS Σε ισχύ έως 01/2005	Ισχύοντα κατά UL σε πυροσβεστήρες ΗΠΑ	Σε ισχύ με βάση πρότυπα Αυστραλίας / Ασίας
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε στερεά υλικά, συνήθως οργανικής φύσης, στα οποία συνήθως σχηματίζεται υποβόσκουσα εστία καύσης και χόβολη				**A**
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε υγρά καύσιμα ή στερεά καύσιμα που υγροποιούνται κατά την καύση				**B**
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε αέρια καύσιμα				**C**
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε μέταλλα				**D**
Πυρκαγιές σε ηλεκτρικό εξοπλισμό	Δεν ορίζεται κατηγορία			**E**
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε μαγειρικά φυτικά ή ζωικά λάδια ή λίπη που βρίσκονται εντός συσκευών μαγειρέματος		Δεν ορίζεται κατηγορία		**F**

Η κατηγοριοποίηση δεν είναι η ίδια σε όλους τους διεθνείς κανονισμούς. Συνεπώς είναι αναγκαίο να διακρίνονται οι κατηγορίες πυρκαγιών ανάλογα με τον κανονισμό που εφαρμόζεται κάθε φορά.

Σημείωση: Είναι συχνό φαινόμενο, ιδιαίτερα στον ναυτιλιακό τομέα, συνεργεία να συντηρούν πυροσβεστήρες που έχουν κατασκευαστεί με διαφορετικές προδιαγραφές από αυτές που εφαρμόζονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

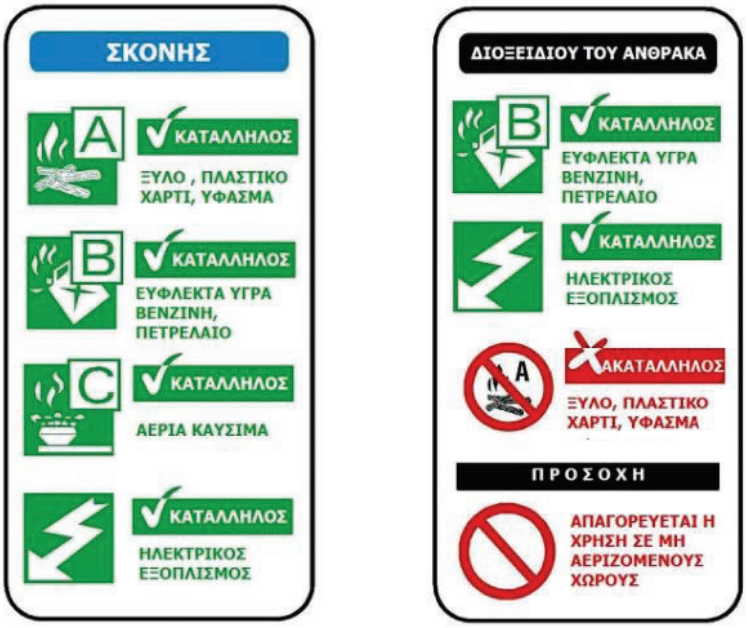
3.4 Κατηγοριοποίηση πυροσβεστήρων

3.4.1 Με βάση το κατασβεστικό υλικό που φέρουν

1. Ξηρής χημικής σκόνης ABC (Dry Chemical)
2. Ξηρής χημικής σκόνης BC (Dry Chemical)
3. Ξηρής σκόνης D (Dry Powder)
4. Διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)
5. Νερού και νερού με πρόσθετα
6. Υδρονέφωσης νερού ή αφρού
7. Μηχανικού αφρού
8. Μηχανικού αφρού παραγόμενου με την έγχυση πεπιεσμένου αέρα (Micro Compressed Air Foam System -Micro CAFS)
9. Καθαρών αερίων (Clean agents)

10. Κατηγορίας F (Wet Chemicals)
11. Νέων κατασβεστικών μέσων
12. Παλαιότερων κατασβεστικών υλικών, πλέον μη αποδεκτών προς χρήση

Δεν επιτρέπεται πλέον η παραγωγή των πυροσβεστήρων με αλογονομένους υδρογονάνθρακες CFC's, HCFC's, PFC's, των πυροσβεστήρων αφρού με PFOS, σόδας οξέως και χημικού αφρού.



Επισημαίνεται ότι, όταν ένας πυροσβεστήρας είναι ακατάλληλος για χρήση σε μία κατηγορία πυρκαγιάς, αυτό μπορεί να σημαίνει ότι όχι μόνο δεν είναι ικανός να σβήσει μία φωτιά αλλά μπορεί να είναι και επικίνδυνος να χρησιμοποιηθεί σε αυτήν. Για παράδειγμα ένας πυροσβεστήρας νερού ή αφρού (που έχει βάση το νερό) όχι μόνο δεν έχει κατασβεστική ικανότητα σε έναν ηλεκτρικό εξοπλισμό που καίγεται, αλλά μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα ηλεκτροπληξία του χειριστή.

3.4.2 Με βάση τη μέθοδο λειτουργίας τους

1. Πυροσβεστήρες εγκλωβισμένης πίεσης
2. Πυροσβεστήρες σφραγισμένης πίεσης
3. Εξωτερικού ή εσωτερικού φιαλιδίου
4. Διοξειδίου του άνθρακα
5. Αυτόματοι πυροσβεστήρες οροφής

Δεν παράγονται πλέον πυροσβεστήρες στους οποίους η δημιουργία προωθητικού αερίου απαιτεί χημική αντίδραση (χημικού αφρού, σόδας οξέως κτλ.) καθώς και πυροσβεστήρες οι οποίοι για τη λειτουργία τους απαιτούν την αναστροφή τους από τον χρήστη.

3.5 Κατηγοριοποίηση πυροσβεστήρων με κατασβεστικό μέσο την ξηρά σκόνη και το CO_2

3.5.1 Ξηρής χημικής σκόνης ABC (Dry Chemical)

Φέρουν λεπτόκοκκη χημική σκόνη με κύριο συστατικό το φωσφορικό μονοαμμώνιο. Είναι κατάλληλοι για κατηγορίες πυρκαγιών **ABC** και χρησιμοποιούνται ως γενικής χρήσης πυροσβεστήρες**,** κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α. Δεν επιτρέπεται η χρήση σε πυρκαγιές υψηλών τάσεων (>1000V), διότι παρά το γεγονός ότι η ξηρή σκόνη εμφανίζει υψηλή διηλεκτρική αντοχή κατά την εκτόξευση, κατά τη χημική αντίδραση με τα καιγόμενα υλικά απελευθερώνεται νερό, το οποίο παρουσία των λοιπών αλάτων που περιέχονται στη σκόνη προκαλεί ισχυρά βραχυκυκλώματα στον εξοπλισμό υψηλής τάσης.

3.5.2 Ξηρής χημικής σκόνης BC (Dry Chemical)

Φέρουν λεπτόκοκκη χημική σκόνη με κύριο συστατικό είτε:

- Διττανθρακικό Νάτριο
- Διττανθρακικό Κάλιο
- Χλωριούχο
- Καρβαμιδικό κάλιο

Είναι κατάλληλοι για κατηγορίες πυρκαγιών BC και χρησιμοποιούνται σε πυρκαγιές υγρών καυσίμων. Δεν είναι κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α. Κατά τη χημική αντίδραση με την πυρκαγιά, για κάποιους τύπους σκόνης BC, τα παραγόμενα χημικά συστατικά έχουν υψηλή διηλεκτρική αντοχή και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εξοπλισμό υψηλής τάσης.

3.5.3 Ξηρής σκόνης D (Dry Powder)

Ειδικοί τύποι ξηρής σκόνης για πυρκαγιές μετάλλων. Ανάλογα το είδος του μετάλλου θα πρέπει να επιλεγεί ο καταλληλότερος τύπος χημικού λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες των κατασκευαστών.

3.5.4 Διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)

Το αέριο αποθηκεύεται σε υγροποιημένη μορφή υπό υψηλή πίεση. Εκτοξεύεται διαμέσου ειδικού ακροφυσίου (χοάνης). Δεν αφήνει κατάλοιπα και μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε πυρκαγιές υγρών καυσίμων καθώς και πυρκαγιές υψηλής τάσης λόγω της υψηλής διηλεκτρικής του αντοχής. Ασφυξιογόνο σε υψηλές συγκεντρώσεις.

3.6 Κατασβεστική ικανότητα πυροσβεστήρα

Διακρίνεται ανάλογα με τον τύπο της πυρκαγιάς:

- Κατασβεστική ικανότητα Α : Αφορά το μέγεθος πρότυπης πυρκαγιάς σε στερεά καύσιμα (ξυλεία) σε m^3 που μπορεί να κατασβέσει ο συγκεκριμένος πυροσβεστήρας. Ο αριθμός πριν από το γράμμα Α δηλώνει το μήκος της φωτιάς (σε dm) και τον αριθμό των ξύλων που τοποθετούνται σε συγκεκριμένη εγκάρσια διάταξη.

- Κατασβεστική ικανότητα Β : Αφορά το μέγεθος πρότυπης πυρκαγιάς υγρού καυσίμου σε m^2 που μπορεί να κατασβέσει ο συγκεκριμένος πυροσβεστήρας. Ο αριθμός πριν το γράμμα Β δηλώνει τον όγκο (καύσιμο + νερό σε L) που τοποθετείται σε κυκλικό ταψί συγκεκριμένων κάθε φορά διαστάσεων.

Πυροσβεστήρες με ίδια ποσότητα κατασβεστικού υλικού δεν έχουν κατ’ ανάγκη και την ίδια κατασβεστική ικανότητα και το γεγονός αυτό πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την επιλογή τους.

Πίνακας 2 - Τυποποίηση κατασβεστικής ικανότητας πυροσβεστήρων σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7

Α – ΣΤΕΡΕΑ ΚΑΥΣΙΜΑ			**Β – ΥΓΡΑ ΚΑΥΣΙΜΑ**		
Κατασβεστική Ικανότητα Στερεών Καυσίμων	Αριθμός ξύλων μήκους 500 mm σε κάθε εγκάρσια στρώση	Μήκος διάταξης ξύλων για τη δοκιμή φωτιάς (m)	Κατασβεστική Ικανότητα Υγρών Καυσίμων	Όγκος υγρού (1/3 νερό + 2/3 καύσιμο) (L)	Επιφάνεια πρότυπης πυρκαγιάς υγρού καυσίμου (m^2)
5A	5	0,5	21B	21	0,66
8A	8	0,8	34B	34	1,07
13A	13	1,3	55B	55	1,73
21A	21	2,1	70B	70	2,20
27A	27	2,7	89B	89	2,80
34A	34	3,4	113B	113	3,55
43A	43	4,3	144B	144	4,52
55A	55	5,5	183B	183	5,75
--	--	--	233B	233	7,32

Η κατασβεστική ικανότητα με την αντίστοιχη αποδεκτή ονομαστική γόμωση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7 και την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 (ΦΕΚ 3149/Β/24-11-2014) έχει ως εξής:

ΠΙΝΑΚΑΣ 3 ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ ΦΟΡΗΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ ΣΚΟΝΗΣ ΚΑΙ CO_2

ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΓΟΜΩΣΗ (σε kg) ΑΝΑ ΥΛΙΚΟ	
	ΣΚΟΝΗΣ	CO_2
5A	1	ΔΠ
8A	1, 2	ΔΠ
13A	1, 2, 3, 4	ΔΠ
21A	1, 2, 3, 4, 6	ΔΠ
27A	1, 2, 3, 4, 6, 9	ΔΠ
34A	1, 2, 3, 4, 6, 9	ΔΠ
43A	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	ΔΠ
55A	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	ΔΠ
21B	1	2
34B	1, 2	2
55B	1, 2, 3	2, 5
70B	1, 2, 3, 4	2, 5
89B	1, 2, 3, 4	2, 5
113B	1, 2, 3, 4, 6	2, 5
144B	1, 2, 3, 4, 6, 9	2, 5
183B	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 5
233B	1, 2, 3, 4, 6, 9, 12	2, 5

ΔΠ: Δεν προβλέπεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7.

3.7 Διαδικασία πιστοποίησης Φορητών Πυροσβεστήρων

3.7.1 Πιστοποίηση φορητών πυροσβεστήρων σύμφωνα με τη ευρωπαϊκή οδηγία 2014/68/ΕΕ

Οι φορητοί πυροσβεστήρες εντάσσονται στο πεδίο εφαρμογής της ευρωπαϊκής οδηγίας εξοπλισμού υπό πίεση 2014/68/ΕΕ (PED), κατά την οποία οι φορητοί πυροσβεστήρες ανεξαρτήτως μεγέθους κατηγοριοποιούνται τουλάχιστον στην κατηγορία κινδύνου ΙΙΙ.

Συνεπώς απαιτείται η εμπλοκή Κοινοποιημένου Φορέα ελέγχου κατά την πιστοποίηση (αξιολόγηση της συμμόρφωσης ως προς την Οδηγία 2014/68 ΕΕ). Το συγκρότημα του πυροσβεστήρα πρέπει να φέρει σήμανση CE συνοδευόμενη από τον αριθμό κοινοποίησης του οργανισμού που εμπλέκεται στο στάδιο ελέγχου της παραγωγής.

Επίσης τα δοχεία και τα κλείστρα φέρουν εγχάρακτα σήμανση CE, ενώ τα εσωτερικά ή εξωτερικά φιαλίδια πιστοποιούνται σύμφωνα με την οδηγία 2010/35/ΕΕ σύμφωνα με τον μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση και φέρουν εγχάρακτα τη σήμανση π συνοδευόμενη από τον αριθμό κοινοποίησης του οργανισμού που εμπλέκεται στο στάδιο ελέγχου της παραγωγής.

Για τα συγκροτήματα πυροσβεστήρων θα πρέπει να είναι διαθέσιμη η δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή σύμφωνα με την οδηγία 2014/68/ΕΕ καθώς και τα προβλεπόμενα πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με την κατάταξη των πυροσβεστήρων στον παρακάτω πίνακα.

ΠΙΝΑΚΑΣ 4 Πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με την κατάταξη των πυροσβεστήρων

Κατηγορία εξοπλισμού	**Διαδικασίες αξιολόγησης της συμμόρφωσης - Ενότητες / Πιστοποιητικά**		
III	Ενότητα Β (τύπος σχεδιασμού) / Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου ΕΕ - τύπος σχεδιασμού	+	Ενότητα Δ / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς τον τύπο με βάση τη διασφάλιση ποιότητας της διαδικασίας παραγωγής
	Ενότητα Β (τύπος σχεδιασμού) / Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου ΕΕ - τύπος σχεδιασμού	+	Ενότητα ΣΤ / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς τον τύπο με βάση την επαλήθευση επί εξοπλισμού υπό πίεση
	Ενότητα Β (τύπος παραγωγής) / Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου ΕΕ - τύπος παραγωγής	+	Ενότητα Ε / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς τον τύπο με βάση τη διασφάλιση της ποιότητας του εξοπλισμού υπό πίεση
	Ενότητα Β (τύπος παραγωγής) / Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου ΕΕ - τύπος παραγωγής	+	Ενότητα Γ2 / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς τον τύπο με βάση τον εσωτερικό έλεγχο της παραγωγής και την υπό εποπτεία δοκιμή εξοπλισμού υπό πίεση κατά τυχαία διαστήματα
	Ενότητα Η / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με βάση την πλήρη διασφάλισης ποιότητας		
IV	Ενότητα Β (τύπος παραγωγής) / Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου ΕΕ - τύπος παραγωγής	+	Ενότητα Δ / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς τον τύπο με βάση τη διασφάλιση ποιότητας της διαδικασίας παραγωγής
	Ενότητα Β (τύπος παραγωγής) / Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου ΕΕ - τύπος παραγωγής	+	Ενότητα ΣΤ / Πιστοποιητικό συμμόρφωσης προς τον τύπο με βάση την επαλήθευση επί εξοπλισμού υπό πίεση
	Ενότητα Ζ Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με βάση την επαλήθευση ανά μονάδα		
	Ενότητα Η1 Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με βάση την πλήρη διασφάλιση ποιότητας συν έλεγχο του σχεδιασμού		

3.7.2 Πιστοποίηση λειτουργικής ικανότητας φορητών πυροσβεστήρων σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα

Οι φορητοί πυροσβεστήρες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7, ΕΛΟΤ ΕΝ 3-8, ΕΛΟΤ ΕΝ 3-9, ΕΛΟΤ ΕΝ 3-10 και της Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β' 52): "Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης", όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/ 1.9.2005 (ΦΕΚ Β' 1218) και την Κ.Υ.Α 140424/22.12.21 (ΦΕΚ Β’6254/27.12.2021)

Αρμόδιος φορέας ελέγχου και αξιολόγησης της συμμόρφωσης πυροσβεστήρων, οι οποίοι διατίθενται και κυκλοφορούν στην αγορά, σε ότι αφορά τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις απόδοσης σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται ανωτέρω ορίζεται η Ανώνυμος Εταιρεία Βιομηχανικής Έρευνας, Τεχνολογικής Ανάπτυξης και Εργαστηριακών Δοκιμών, Πιστοποίησης και Ποιότητας (ΕΒΕΤΑΜ Α.Ε) , σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του άρθρου 2 της ΚΥΑ υπ.αριθμ.618/43/2005 όπως τροποποιήθηκε και ισχύει.

Όλοι οι φορητοί πυροσβεστήρες οι οποίοι για πρώτη φορά διατίθενται στην ελληνική αγορά, πρέπει να φέρουν το σήμα συμμόρφωσης του αρμόδιου φορέα ελέγχου και να εφοδιάζονται με τα πιστοποιητικά συμμόρφωσης που κατά περίπτωση απαιτούνται ανάλογα με τον τόπο κατασκευής όπως περιγράφεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΙΝΑΚΑΣ 5 Πιστοποίηση πυροσβεστήρων σύμφωνα με τον τόπο κατασκευής

Τόπος Κατασκευής	**Διαδικασία Πιστοποίησης**		
Εγχώρια κατασκευαζόμενοι πυροσβεστήρες	Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου	+	Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης του Ελέγχου Παραγωγής στο Εργοστάσιο
Εισαγόμενοι από τρίτες χώρες πυροσβεστήρες	Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου	+	Πιστοποιητικό Επαλήθευσης Παρτίδας
Πωλούνται νόμιμα σε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή χώρα ΕΖΕΣ ή στην Τουρκία και το εργοστάσιο κατασκευής, τελικής συναρμολόγησης και τελικού ελέγχου βρίσκεται σε Τρίτη χώρα.	Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου	+	Πιστοποιητικό Επαλήθευσης Παρτίδας
Παράγονται και πωλούνται νόμιμα σε χώρα μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή χώρα ΕΖΕΣ ή στην Τουρκία και το εργοστάσιο κατασκευής, τελικής συναρμολόγησης και τελικού ελέγχου βρίσκεται σε κράτος μέλος της ΕΕ ή χώρα ΕΖΕΣ ή στην Τουρκία.	Πιστοποιητικό Έγκρισης Τύπου	+	Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης του Ελέγχου Παραγωγής στο Εργοστάσιο

Τα κατά περίπτωση απαιτούμενα πιστοποιητικά συμμόρφωσης των πυροσβεστήρων που διατίθενται για πρώτη φορά στην ελληνική αγορά, κατατίθενται αρμοδίως από τον αντίστοιχο οικονομικό φορέα στη Δ/νση Τεχνικής Βιομηχανικής Νομοθεσίας της Γενικής Γραμματείας Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων, σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα Νομοθεσία.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι φορητοί πυροσβεστήρες εντάσσονται στα μέσα ενεργητικής πυροπροστασίας του κτιρίου. Τα χαρακτηριστικά τους (είδος και ποσότητα κατασβεστικού υλικού, κατασβεστική ικανότητα) και οι θέσεις τοποθέτησης αυτών καθορίζονται στη Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας του κτιρίου /εγκατάστασης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστήρων ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση φάκελο με Πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κλπ. για τους πυροσβεστήρες, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις της παρούσας και τις προβλέψεις της εγκεκριμένης Μελέτης Ενεργητικής Πυροπροστασίας.

Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως πρέπει να περιέχουν ως κατασβεστικό μέσο νάτριο ή φωσφορικά άλατα υψηλής κατασβεστικής ικανότητας και διηλεκτρικής αντοχής, μη διαβρωτικά για στοιχεία μηχανών και εγκαταστάσεων και ακίνδυνα για τον άνθρωπο. Οι πυροσβεστήρες αυτοί, με την επιφύλαξη της παραγράφου 3.5, είναι κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας A, B, C.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες εγκλωβισμένης πίεσης βρίσκονται συνεχώς υπό πίεση μέσω κατάλληλου προωθητικού αερίου.

Εναλλακτικά μπορεί το προωθητικό μέσο να αποθηκεύεται σε υγροποιημένη μορφή εντός χαλύβδινου φιαλιδίου είτε εσωτερικά είτε εξωτερικά του δοχείου. Κατά την χρήση απαιτείται αρχικά η ενεργοποίηση του φιαλιδίου προκειμένου να εισέλθει το προωθητικό αέριο στο δοχείο και η αναμονή λίγων δευτερολέπτων ώστε να μπορεί να εκτοξευτεί το κατασβεστικό μέσο.

4.2 Απαιτήσεις ελάχιστης κατασβεστικής ικανότητας πυροσβεστήρων

Οι ελάχιστες κατασβεστικές ικανότητες των φορητών πυροσβεστήρων όπως ορίζονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7 και την Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 δίνονται στους παρακάτω πίνακες.

α) Πυροσβεστήρες κόνεως

Ονομαστικό Βάρος	Φωτιές Τύπου Α	Φωτιές Τύπου Β
1 kg	5 A	21 B
2 kg	8 A	34 B
3 kg	13 A	55 B
4 kg	13 A	70 B
6 kg	21 A	113 B
9kg	27 A	144 B
12 kg	43 A	183 B

β) Πυροσβεστήρες CO_2

Ονομαστικό Βάρος	Φωτιές Τύπου Α	Φωτιές Τύπου Β
2kg	-	21 B
5 kg	-	55 B

4.3 Απαιτήσεις για το κέλυφος των φορητών πυροσβεστήρων

4.3.1 Γενικά

Το δοχείο πρέπει να φέρει κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία με βαφή χρώματος κόκκινου RAL 3000.

4.3.2 Απαιτήσεις για τα συγκολλητά κελύφη με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 3-8

1. Χρησιμοποιούνται χαλύβδινες λαμαρίνες ψυχρής έλασης χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα κατάλληλα για ψυχρή διαμόρφωση βαθείας κοίλανσης. Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα για συγκόλληση.

2. Όλα τα τμήματα του κελύφους και αυτά που συγκολλούνται στο κέλυφος, πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους.

3. Ο κατασκευαστής πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση για τις μεθόδους συγκόλλησης και τους συγκολλητές/χειριστές σύμφωνα με τα σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα.

4. Ο κατασκευαστής του κελύφους πρέπει να διαθέτει τα πιστοποιητικά υλικού της λαμαρίνας σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ10204 και να τηρούνται οι απαιτήσεις ιχνηλασιμότητας.

5. Ο κατασκευαστής πρέπει να διενεργεί ελέγχους μηχανικών δοκιμών και μεταλλουργικούς ελέγχους στις συγκολλήσεις των δοχείων, όπως προβλέπεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ3-8.

6. Τα ανωτέρω αποδεικνύονται εφόσον τα δοχεία είναι πιστοποιημένα σύμφωνα με την οδηγία 2014/68/ΕΕ και να φέρουν σήμα CE συνοδευόμενο από τον αριθμό κοινοποίησης του οργανισμού που εμπλέκεται στο στάδιο ελέγχου της παραγωγής.

4.3.3 Απαιτήσεις για τα μη συγκολλητά κελύφη με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 3-9

1. Δεν επιτρέπεται χρήση μη μεταλλικών υλικών σε δοχεία πυροσβεστήρων υψηλής πίεσης.

2. Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι συμβατά με το περιεχόμενα και τα λοιπά εξαρτήματα.

3. Τα σπειρώματα φιάλης και κλείστρου θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα που αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ3-9.

4. Ο χάλυβας που χρησιμοποιείται πρέπει να είναι καθησυχασμένος και να μην είναι ευαίσθητος σε γήρανση. Ολόκληρη η έτοιμη φιάλη πρέπει να υποβάλλεται σε θερμική κατεργασία. Για το σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο των φιαλών θα πρέπει να εφαρμόζονται σχετικά ευρωπαϊκά πρότυπα.

5. Θα πρέπει οι φιάλες να διαθέτουν σχετικά πιστοποιητικά συμμόρφωσης είτε σύμφωνα με την οδηγία 2014/68/ΕΕ, είτε με την οδηγία 2010/35/ΕΕ και να φέρουν εγχάρακτα τα προβλεπόμενα σήματα συμμόρφωσης.

4.3.4 Απαιτήσεις για τη σήμανση επί του κελύφους και των εξαρτημάτων

Όλοι οι φορητοί πυροσβεστήρες οι οποίοι διατίθενται για πρώτη φορά στην ελληνική αγορά πρέπει να φέρουν:

α) ανάγλυφη σήμανση επί του δοχείου ξηράς κόνεως, με τα εξής: (i) Όνομα ή σήμα κατασκευαστή, (ii) Αριθμό σειράς ή παρτίδας, (iii) Έτος κατασκευής, (iv) Πίεση δοκιμής PT (bar)

β) ανάγλυφη σήμανση επί του κλείστρου πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως, με τα εξής : (i) όνομα ή σήμα κατασκευαστή, (ii) αριθμό σειράς ή παρτίδας, (iii) έτος κατασκευής, (iv) μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας PS (bar) ή πίεση δοκιμής PT (bar), (v) πίεση ενεργοποίησης ασφαλιστικού (bar).

γ) ανεξίτηλη σήμανση με στοιχεία ιχνηλασιμότητας στα υπόλοιπα εξαρτήματα: μανόμετρο, ελαστικός σωλήνας.

δ) ανεξίτηλη σήμανση επί των εσωτερικών ή εξωτερικών φιαλιδίων, με τα εξής: (i) όνομα ή σήμα κατασκευαστή, (ii) αριθμό σειράς, (iii) έτος κατασκευής (iv) πίεση δοκιμής PT (bar), (v) χωρητικότητα, (vi) απόβαρο TARA (kg) το οποίο περιλαμβάνει τα μονίμως συνδεδεμένα εξαρτήματα (τα απαραίτητα για την επαναπλήρωση), (vii) προβλεπόμενο περιεχόμενο, (viii) μέγιστο βάρος πλήρωσης διοξειδίου του άνθρακα.

ε) ανάγλυφη σήμανση επί του δοχείου διοξειδίου του άνθρακα, με τα εξής: (i) όνομα ή σήμα κατασκευαστή, (ii) αριθμό σειράς, (iii) έτος κατασκευής (iv) πίεση δοκιμής PT (bar), (v) χωρητικότητα, (vi) απόβαρο TARA (kg) το οποίο περιλαμβάνει τα μονίμως συνδεδεμένα εξαρτήματα (τα απαραίτητα για την επαναπλήρωση), (vii) προβλεπόμενο περιεχόμενο, (viii) μέγιστο βάρος πλήρωσης διοξειδίου του άνθρακα, (ix) κωδικός σπειρώματος.

στ) ανάγλυφη σήμανση επί του κλείστρου πυροσβεστήρων διοξειδίου του άνθρακα, με τα εξής: (i) όνομα ή σήμα κατασκευαστή, (ii) αριθμό σειράς ή παρτίδας, (iii) έτος κατασκευής (iv) πίεση δοκιμής PT (bar), (v) κωδικός σπειρώματος.

4.3.5 Απαιτήσεις για τη σήμανση επί της ετικέτας του συγκροτήματος του πυροσβεστήρα

Όλοι οι φορητοί πυροσβεστήρες οι οποίοι διατίθενται για πρώτη φορά στην ελληνική αγορά πρέπει επί ανεξίτηλης ετικέτας να φέρουν τη σήμανση που προβλέπεται στο κεφ. 16 του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 3 - 7. Επίσης για πυροσβεστήρες χαμηλής πίεσης την σήμανση που προβλέπεται στην παρ.3 του κεφ. 9 του ΕΛΟΤ ΕΝ 3 - 8 ενώ για πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα την σήμανση που προβλέπεται στην παρ.3 του κεφ. 8 του ΕΛΟΤ ΕΝ 3 - 9.

Επιπλέον του έτους πρέπει να αναγράφεται και ο μήνας τελικής συναρμολόγησης και πλήρωσης, καθώς και η ροπή σύσφιξης του κλείστρου, στοιχεία απαραίτητα για τη συντήρηση και τον επανέλεγχο των πυροσβεστήρων

4.4 Απαιτήσεις για τα εξαρτήματα

4.4.1 Ρυθμιστική Βαλβίδα

Όλοι οι πυροσβεστήρες πρέπει να φέρουν αυτοκλειόμενη βαλβίδα, η οποία να μπορεί να διακόπτει την εκκένωση του πυροσβεστήρα και να εμποδίζει τη διαρροή του υλικού κατάσβεσης.

4.4.2 Μηχανισμοί λειτουργίας και εκπομπής

Για τους πυροσβεστήρες όλων των τύπων, πλην του CO_2, η δύναμη ή η ενέργεια που απαιτείται για την ενεργοποίηση της βαλβίδας λειτουργίας, δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από τις τιμές που δίνονται κατωτέρω, για θερμοκρασίες μέχρι την Tmax.

Τύπος Μηχανισμού Βαλβίδας	Μέγιστη Δύναμη ή Ενέργεια	
	Δύναμη N	Ενέργεια J
Σκανδάλης	100	-
Μοχλού Συμπίεσης	200	-
Στρόφιγγας	100	-
Κομβίου Κρούσεως	-	2

Για τους πυροσβεστήρες CO_2 η δύναμη ενεργοποίησης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 200 N για θερμοκρασίες μέχρι 40°C και όχι μεγαλύτερη από 300 N / στη μέγιστη θερμοκρασία (Tmax).

4.4.3 Μηχανισμός ασφάλισης

Ο μηχανισμός (βαλβίδα/κλείστρο) λειτουργίας πρέπει να φέρει περόνη ασφαλείας ή αντίστοιχο μηχανισμό ασφάλισης για να εμποδίζεται η τυχαία θέση σε λειτουργία του πυροσβεστήρα.

Η απομάκρυνση του μηχανισμού ασφαλείας πρέπει να γίνεται με ενέργεια ανεξάρτητη της θέσης σε λειτουργία του πυροσβεστήρα και να απαιτεί μία δύναμη μεταξύ των 20 N και 100 N.

Ο μηχανισμός ασφαλείας πρέπει να σχεδιάζεται κατά τρόπο που να δείχνει εάν ο πυροσβεστήρας έχει λειτουργήσει.



Εικόνα 1 - Διατάξεις μηχανισμού ασφάλισης φορητών πυροσβεστήρων

4.4.4 Ελαστικός σωλήνας - σύστημα σύνδεσης

Οι πυροσβεστήρες που περιέχουν κατασβεστικό υλικό σε ποσότητα μεγαλύτερη των 3 kg ή σε όγκο μεγαλύτερο των 3 lt πρέπει να φέρουν υποχρεωτικά ελαστικό σωλήνα.

Το μήκος του εύκαμπτου τμήματος του εξαρτήματος πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο των 400 mm.

Όταν πυροσβεστήρας με ποσότητα κατασβεστικού μέσου μικρότερη ή ίση των 3 kg ή 3 lt φέρει ελαστικό σωλήνα, το ελάχιστο συνολικό μήκος του πρέπει να είναι 250mm.



Εικόνα 2 - Εύκαμπτοι σωλήνες εξόδου φορητών πυροσβεστήρων

Η πίεση θραύσεως κατά την καταστρεπτική υδραυλική δοκιμή των ελαστικών σωλήνων πρέπει να υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές:

α) Για όλους τους τύπους πυροσβεστήρων, πλην των CO_2 :

- 3 φορές την πίεση που αναπτύσσεται εντός του πυροσβεστήρα στην Tmax, όταν η υδραυλική δοκιμή πραγματοποιείται στους (20±5) °C.
- 2 φορές την πίεση που αναπτύσσεται εντός του πυροσβεστήρα στην Tmax, όταν η υδραυλική δοκιμή πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες (Tmax±2) °C και (T min±2) °C.

β) Για τους πυροσβεστήρες CO_2 :

- 1,5 φορές την πίεση που αναπτύσσεται εντός του πυροσβεστήρα στην Tmax, όταν η υδραυλική δοκιμή πραγματοποιείται στη θερμοκρασία (20±5)°C.
- 1,25 φορές την πίεση που αναπτύσσεται εντός του πυροσβεστήρα στην Tmax, όταν η υδραυλική δοκιμή πραγματοποιείται σε θερμοκρασίες (Tmax±2)°C και (Tmιn±2)°C .

4.4.5 Ενδεικτικό πίεσης

Θα πρέπει να είναι δυνατή η μέτρηση της εσωτερικής πίεσης σε όλους τους φορητούς πυροσβεστήρες πλην των πυροσβεστήρων διοξειδίου του άνθρακα. Οι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα πρέπει να φέρουν είτε μανόμετρο, είτε ενδεικτικό πίεσης στις περιπτώσεις όπου το προωθητικό αέριο βρίσκεται εντός εσωτερικού ή εξωτερικού φιαλιδίου. Η κλίμακα του μανομέτρου θα πρέπει στο κέντρο να αναγράφει την αναπτυσσόμενη πίεση σε θερμοκρασία 20 ^oC, τα όρια της πράσινης περιοχής θα πρέπει να αναγράφουν τις πιέσεις στην ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας, ενώ εκτός των ορίων αυτών η κλίμακα θα πρέπει να έχει χρώμα κόκκινο.

5 Μέθοδος εγκατάστασης φορητών πυροσβεστήρων

Οι φορητοί πυροσβεστήρες πρέπει να παραμένουν συσκευασμένοι στο εργοτάξιο προς αποφυγή παραμορφώσεων και αδυναμίας στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, μη προσπελάσιμο από μη εντεταλμένα πρόσωπα, στον οποίο δεν λαμβάνουν χώρα οικοδομικές δραστηριότητες. Επίσης ο χώρος αυτός πρέπει να προστατεύει τους πυροσβεστήρες έναντι διαβρώσεων.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες τοποθετούνται σε ύψος 0,80 - 1,20 μέτρα από το δάπεδο, στις οδεύσεις διαφυγής, πλησίον κλιμακοστασίων, επικίνδυνων χώρων, εξόδων κινδύνου, ενώ απαγορεύεται η τοποθέτησή τους σε χώρους μη προσβάσιμους, κάτω από κλιμακοστάσια ή σε χώρους που καλύπτονται από υλικά.

Ειδικότερα οι φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα τοποθετούνται πλησίον Η/Μ εγκαταστάσεων ή σε χώρους παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος όπως πίνακες, μετασχηματιστές, χώρους εργαστηρίων, ηλεκτρονικών υπολογιστών, λεβητοστάσια.

Η τοποθέτηση των φορητών πυροσβεστήρων πρέπει να γίνεται μετά το τέλος όλων των οικοδομικών και λοιπών εργασιών, έτσι ώστε να μην αλλοιωθούν τα χαρακτηριστικά τους και να μην υποστούν ζημιές.

Σε περιπτώσεις που απαιτείται η επίτοιχη στήριξη των πυροσβεστήρων, πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του προμηθευτή για την τοποθέτηση των στηριγμάτων.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων πυροσβεστήρων

6.1 Οπτικός έλεγχος μονάδας

Αποσκοπεί στη διαπίστωση της ακεραιότητας του εγκατεστημένου πυροσβεστήρα. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα εξαρτήματα της μονάδος δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται εντολή από την Αρμόδια Αρχή στον Αναδόχου. για την άμεση αντικατάστασης αυτών. Δεν επιτρέπεται αντικατάσταση εξαρτημάτων του συγκροτήματος παρά μόνο με τα εγκεκριμένα εξαρτήματα και σύμφωνα με τις οδηγίες τους κατασκευαστή.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης και των συνοδευτικών εγγράφων

Πρέπει να ελέγχεται κατ' αρχήν εάν οι μονάδες είναι αυτές που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή προς εγκατάσταση, εάν φέρουν τις προβλεπόμενες σημάνσεις και αν συνοδεύονται από τα απαιτούμενα έγγραφα.

Η τυχόν μη συμμόρφωση συνεπάγεται την απόρριψη της μονάδας και υποχρέωση του Αναδόχου να εγκαταστήσει νέα.

Οι μονάδες πρέπει να είναι εγκατεστημένες στις θέσεις που προβλέπονται στην εγκεκριμένη Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ) φορητών πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα (CO_2), που εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με την ποσότητα του κατασβεστικού μέσου που περιέχουν.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια πλήρους μονάδας πυροσβεστήρα με τα παρελκόμενά της και την διάταξη της επίτοιχης στήριξης, όταν απαιτείται, συνοδευόμενης από τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πιστοποιητικά κλπ. έγγραφα.

2. Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση της μονάδας στο έργο.

3. Η στερέωση της βάσης ανάρτησης, όταν προβλέπεται, στην οριζόμενη στη Μελέτη θέση.

4. Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, μέσων και μικροϋλικών για την επίτοιχη στερέωση του πυροσβεστήρα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 618/43/2005, *Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης,επανελέγχου και αναγόμωσης (Β΄ 52)*

[2] ΚΥΑ 17230/671/2005, *Τροποποίηση της ΚΥΑ 618/43/2005 (Β΄ 1218)*

[3] ΠΔ 41/2018*, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α΄ 80)*

[4] Οδηγία 2014/68 ΕΕ *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive)*

[5] Υ.Α. οικ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαΐου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά (αναδιατύπωση) (Β΄ 2278)*

[6] ΚΥΑ 140424/22.12.21 (ΦΕΚ Β’6254/27.12.2021*),* Τροποποίηση της υπ’ αρ. 618/43/2005 κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Δημόσιας Τάξης «Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης επανελέγχου και αναγόμωσης»

[7] ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ της Πανελλήνιας Ένωσης Κατασκευαστών - Συντηρητών & Εμπόρων Ειδών Πυρασφάλειας "Η ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ", Έκδοση Α', Αθήνα 2016

[8] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96)*

[9] Π.Δ. 17/96*, Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ*

[10] Π.Δ. 159/99*, Τροποποίηση του Π.Δ 17/96*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *,του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[12] Οδηγία 2010/35/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Ιουνίου 2010 σχετικά με τον μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση και την κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 76/767/ΕΟΚ, 84/525/ΕΟΚ, 84/526/ΕΟΚ, 84/527/ΕΟΚ και 1999/36/ΕΚ*

[13] ΚΥΑ οικ. 12436/706 (ΦΕΚ 2039/Β/2011), *Συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2010/35/ ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Ιουνίου 2010 σχετικά με τον μεταφερόμενο εξοπλισμό υπό πίεση και την κατάργηση των οδηγιών του Συμβουλίου 76/767/ΕΟΚ, 84/525/ΕΟΚ, 84/526/ΕΟΚ, 84/527/ΕΟΚ και 1999/36/ΕΚ.*

2022-05-27 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

Suspended type, self-activating, dry powder fire extinguishers

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-07-01 εγκρίθηκε την 2022-05-27 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικές απαιτήσεις

5 Μέθοδος εγκατάστασης

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων πυροσβεστήρων

6.1 Οπτικός έλεγχος μονάδας

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης και των συνοδευτικών εγγράφων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που πρέπει να καλύπτουν οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως, οι οποίοι εγκαθίστανται για τοπική προστασία περιορισμένων χώρων (π.χ. λεβητοστάσια κ.λπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 2 *Classification of fires -- Κατηγορίες πυρκαϊών*

ΕΛΟΤ ΕΝ 3-7 *Portable fire extinguishers - Part 7: Characteristics, performance requirements and test methods -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής*

ΕΛΟΤ ΕΝ 3-8 *Portable fire extinguishers - Part 8: Requirements for the construction, pressure resistance and mechanical tests for extinguishers with a maximum allowable pressure equal to or lower than 30 bar, which comply with the requirements of EN 3-7 -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 8: Πρόσθετες απαιτήσεις στο EN 3-7 για την κατασκευή, αντοχή σε πίεση και μηχανικές δοκιμές για πυροσβεστήρες με μια μέγιστη επιτρεπτή πίεση ίση ή χαμηλότερη από 30 bar, οι οποίες συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του EN 3-7*

ΕΛΟΤ ΕΝ 3-9 *Portable fire extinguishers - Part 9: Additional requirements to EN 3-7 for pressure resistance of CO2 extinguishers -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 9: Πρόσθετες απαιτήσεις στο EN 3-7 για αντοχή σε πίεση πυροσβεστήρων CO2*

ΕΛΟΤ ΕΝ 3-10 *Portable fire extinguishers - Part 10: Provisions for evaluating the conformity of a portable fire extinguisher to EN 3-7m -- Φορητοί πυροσβεστήρες - Μέρος 10: Διατάξεις για την εκτίμηση της συμμόρφωσης των φορητών πυροσβεστήρων στο EN 3-7*

ΕΛΟΤ ΕΝ 615 *Fire protection - Fire extinguishing media - Specifications for powders (other than class D powders) -- Πυροπροστασία - Μέσα πυρόσβεσης - Προδιαγραφές κόνεων (διάφορες από την κατηγορία κόνεων D).*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κατηγοριοποίηση πυρκαγιών

Η ανάγκη προσδιορισμού του τύπου του πυροσβεστήρα που είναι κατάλληλος για κάθε είδος πυρκαγιάς, οδήγησε στην κωδικοποίηση και κατηγοριοποίηση των πυρκαγιών ανάλογα με τα καιγόμενα υλικά. Κάθε πυροσβεστήρας φέρει στην ετικέτα του, τα χαρακτηριστικά εικονογράμματα για τις κατηγορίες πυρκαγιών όπου επιτρέπεται η χρήση του.

Η κατηγοριοποίηση δεν είναι η ίδια σε όλους τους εφαρμοζόμενους διεθνείς κανονισμούς. Συνεπώς είναι αναγκαίο να διακρίνονται οι κατηγορίες πυρκαγιών ανάλογα με τον κανονισμό που εφαρμόζεται κάθε φορά.

Σημείωση: Είναι συχνό φαινόμενο, ιδιαίτερα στον Ναυτιλιακό τομέα, συνεργεία να συντηρούν πυροσβεστήρες που έχουν κατασκευαστεί με διαφορετικές προδιαγραφές από αυτές που εφαρμόζονται στην Ευρωπαϊκή Ένωση.

Από την εφαρμογή της ΚΥΑ 618/43 (02/2005) όσον αφορά τους φορητούς πυροσβεστήρες, στη χώρα μας τίθεται σε ισχύ το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 2 το οποίο ορίζει τις κατηγορίες πυρκαγιών A, B, C, D και F. Η αντιστοίχιση με τα παλαιότερα εικονογράμματα που εφαρμόστηκαν σύμφωνα με τα πρότυπα NHS καθώς και οι εφαρμοζόμενες κατηγορίες πυρκαγιάς στην αγορά των ΗΠΑ και άλλων χωρών φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Περιγραφή κατηγοριών πυρκαγιάς με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 2	Όνομα κατηγορίας / Εικονογράμματα			
	Ευρώπη - EN2 Σε ισχύ στην Ελλάδα από 02/2005 (ΚΥΑ 618/43)	Παλαιά Ελληνικά Εθνικά πρότυπα NHS Σε ισχύ έως 01/2005	Ισχύοντα κατά UL σε πυροσβεστήρες ΗΠΑ	Σε ισχύ με βάση πρότυπα Αυστραλίας / Ασίας
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε στερεά υλικά, συνήθως οργανικής φύσης, στα οποία συνήθως σχηματίζεται υποβόσκουσα εστία καύσης και χόβολη.				A
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε υγρά καύσιμα ή στερεά καύσιμα που υγροποιούνται κατά την καύση.				B
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε αέρια καύσιμα				C
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε μέταλλα				D
Πυρκαγιές σε ηλεκτρικό εξοπλισμό	Δεν ορίζεται κατηγορία			E
Πυρκαγιές που προκαλούνται σε μαγειρικά φυτικά ή ζωικά λάδια ή λίπη που βρίσκονται εντός συσκευών μαγειρέματος.		Δεν ορίζεται κατηγορία		F

3.2 Κατηγοριοποίηση πυροσβεστήρων

3.2.1 Με βάση το κατασβεστικό υλικό που φέρουν

1) Ξηρής χημικής σκόνης ABC (Dry Chemical)
2) Ξηρής χημικής σκόνης BC (Dry Chemical)
3) Ξηρής σκόνης D (Dry Powder)
4) Διοξειδίου του άνθρακα (CO_2)
5) Νερού και νερού με πρόσθετα
6) Υδρονέφωσης νερού ή αφρού
7) Μηχανικού αφρού
8) Μηχανικού αφρού παραγόμενου με την έγχυση πεπιεσμένου αέρα (Micro Compressed Air Foam System -Micro CAFS)
9) Καθαρών αερίων (Clean agents)
10) Κατηγορίας F (Wet Chemicals)
11) Νέων κατασβεστικών μέσων

12) Παλαιότερων κατασβεστικών υλικών, πλέον μη αποδεκτών προς χρήση

Δεν επιτρέπεται πλέον οι παραγωγή των πυροσβεστήρων με αλογονομένους υδρογονάνθρακες CFC's, HCFC's, PFC's, των πυροσβεστήρων αφρού με PFOs, σόδας οξέως και χημικού αφρού.

3.2.3 Με βάση τη μέθοδο λειτουργίας τους

1) Πυροσβεστήρες εγκλωβισμένης πίεσης
2) Πυροσβεστήρες σφραγισμένης πίεσης
3) Εξωτερικού ή εσωτερικού φιαλιδίου
4) Διοξειδίου του άνθρακα
5) Αυτόματοι πυροσβεστήρες οροφής

Δεν παράγονται πλέον πυροσβεστήρες στους οποίους η δημιουργία προωθητικού αερίου απαιτεί χημική αντίδραση (χημικού αφρού, σόδας οξέως κτλ) καθώς και πυροσβεστήρες οι οποίοι για τη λειτουργία τους απαιτούν την αναστροφή τους από τον χρήστη.

3.3 Κατηγοριοποίηση πυροσβεστήρων με κατασβεστικό μέσο την ξηρά σκόνη

3.3.1 Ξηρής χημικής σκόνης ABC (Dry Chemical)

Φέρουν λεπτόκοκκη χημική σκόνη με κύριο συστατικό το φωσφορικό μονοαμμώνιο. Είναι κατάλληλοι για κατηγορίες πυρκαγιών **ABC** και χρησιμοποιούνται ως γενικής χρήσης πυροσβεστήρες**,** κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α. Δεν επιτρέπεται η χρήση τους σε πυρκαγιές υψηλών τάσεων (>1000V), διότι παρά το γεγονός ότι η ξηρή σκόνη εμφανίζει υψηλή διηλεκτρική αντοχή κατά την εκτόξευση, κατά τη χημική αντίδραση με τα καιγόμενα υλικά απελευθερώνεται νερό, το οποίο παρουσία των λοιπών αλάτων που περιέχονται στη σκόνη προκαλεί ισχυρά βραχυκυκλώματα στον εξοπλισμό υψηλής τάσης.

3.3.2 Ξηρής χημικής σκόνης BC (Dry Chemical)

Φέρουν λεπτόκοκκη χημική σκόνη με κύριο συστατικό είτε:

1) Διττανθρακικό Νάτριο
2) Διττανθρακικό Κάλιο (Purple K)
3) Χλωριούχο Κάλιο (Super K)
4) Καρβαμιδικό κάλιο (τύπου MonnexTM - εμπορικό σήμα - εταιρεία ICI, Μ.Βρετανία)

Είναι κατάλληλοι για κατηγορίες πυρκαγιών BC και χρησιμοποιούνται σε πυρκαγιές υγρών καυσίμων. Δεν είναι κατάλληλοι για κατάσβεση πυρκαγιών κατηγορίας Α. Κατά τη χημική αντίδραση με την πυρκαγιά, για κάποιους τύπους σκόνης BC, τα παραγόμενα χημικά συστατικά έχουν υψηλή διηλεκτρική αντοχή και μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε εξοπλισμό υψηλής τάσης.

3.3.3 Ξηρής σκόνης D (Dry Powder)

Ειδικοί τύποι ξηρής σκόνης για πυρκαγιές μετάλλων. Ανάλογα το είδος του μετάλλου θα πρέπει να επιλεγεί ο καταλληλότερος τύπος χημικού λαμβάνοντας υπόψη τις οδηγίες των κατασκευαστών.

3.4 Αυτόματοι πυροσβεστήρες οροφής

Είναι πυροσβεστήρες εγκλωβισμένης πίεσης οι οποίοι φέρουν θερμικά ενεργοποιούμενη κεφαλή, καταιονιστήρα τύπου sprinkler. Τοποθετούνται στην οροφή του χώρου.

Η αύξηση της θερμοκρασίας προκαλεί την ενεργοποίηση της θερμικής κεφαλής και την απελευθέρωση του κατασβεστικού μέσου χωρίς ανθρώπινη παρέμβαση. Αποτελούν τις απλούστερες αυτόματες συσκευές κατάσβεσης. Χρησιμοποιούμενα κατασβεστικά μέσα είναι συνήθως οι ξηρές σκόνες.



Εικόνα 1 - Αυτοδιεγειρόμενος πυροσβεστήρας οροφής

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι πυροσβεστήρες οροφής αποτελούν ιδιάζουσα μορφή πυροσβεστήρα. Για τους πυροσβεστήρες αυτούς δεν είναι διαθέσιμα διεθνώς πρότυπα κατασβεστικών δοκιμών και λειτουργικότητας. Ακολουθούν όμως, όλους τους κανονισμούς ασφάλειας εξοπλισμού υπό πίεση.

Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες οροφής πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β' 52) όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/1.9.2005 (ΦΕΚ Β' 1218) και την Κ.Υ.Α 140424/22.12.21 (ΦΕΚ Β’ 6254).

Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες οροφής εντάσσονται στο πεδίο εφαρμογής της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 2014/68/ΕΕ που αφορά τον σταθερό εξοπλισμό υπό πίεση.

Η αξιολόγηση της συμμόρφωσης του συγκροτήματος γίνεται με βάση την κατηγορία κατάταξης, η οποία καθορίζεται από το προβλεπόμενο περιεχόμενο, τη μέγιστη πίεση λειτουργίας και τη χωρητικότητα του δοχείου.

Λόγω μη ύπαρξης σχετικών ευρωπαϊκών ή εθνικών προτύπων που αφορούν τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των εν λόγω πυροσβεστήρων, δεν προβλέπεται προς το παρόν πιστοποίηση της κατασβεστικής ικανότητας του συνολικού προϊόντος. Σε περίπτωση έκδοσης σχετικού προτύπου, αυτό θα πρέπει να εφαρμόζεται.

Οι πυροσβεστήρες εγκαθίστανται σύμφωνα με τις εργαστηριακές δοκιμές και τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Το κατασβεστικό μέσο ξηράς κόνεως που χρησιμοποιείται πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο ΕΝ 615 και να διαθέτει σχετικό πιστοποιητικό συμμόρφωσης.

Οι ελάχιστες κατασβεστικές ικανότητες για τους πυροσβεστήρες οροφής ξηρής σκόνης ελέγχονται τοποθετώντας το κατασβεστικό υλικό σε αντίστοιχο φορητό πυροσβεστήρα ίδιου μεγέθους και δοκιμάζοντας αυτόν σύμφωνα με τα πρότυπα της σειράς ΕΛΟΤ ΕΝ 3 και την πυροσβεστική διάταξη 15/2014 (βλ. Πίνακα 1).

Πίνακας 1 - Ελάχιστη επιτρεπόμενη κατασβεστική ικανότητα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 3 κατά τη δοκιμή της γόμωσης σε φορητό πυροσβεστήρα

Ονομαστική γόμωση σε kg	Ελάχιστη επιτρεπόμενη κατασβεστική ικανότητα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 3 κατά τη δοκιμή της γόμωσης σε φορητό πυροσβεστήρα	Σήμανση επί του πυροσβεστήρα οροφής σε περίπτωση επιτυχούς δοκιμής
1 kg	5A / 21B	A B C
2 kg	8A / 34B	A B C
3 kg	13A / 55B	A B C
4 kg	13A 70B	A B C
6 kg	21A / 113B	A B C
9 kg	27A / 144B	A B C
12 kg	43A / 183B	A B C

Σημείωση: Η επιτυχής δοκιμή του κατασβεστικού μέσου επιτρέπει στον κατασκευαστή να δηλώσει ότι ο πυροσβεστήρας του είναι κατάλληλος για την αντίστοιχη κατηγορία πυρκαγιάς. ΔΕΝ ΑΝΑΓΡΑΦΕΤΑΙ ΚΑΤΑΣΒΕΣΤΙΚΗ ΙΚΑΝΟΤΗΤΑ ΕΠΙ ΤΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ ΟΡΟΦΗΣ.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν περιορίζει τη χρήση λοιπών κατασβεστικών μέσων εντός των αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων εφόσον αποδεικνύεται η ισοδυναμία τους με τις προδιαγραφές της παρούσης.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστήρων ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση φάκελο με πιστοποιητικά, βεβαιώσεις κατασκευαστή κ.λπ. για τους πυροσβεστήρες, από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και τις προβλέψεις της εγκεκριμένης Μελέτης Ενεργητικής Πυροπροστασίας.

4.2 Ειδικές απαιτήσεις

Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες πρέπει να διαθέτουν τα εξής χαρακτηριστικά :

1) Μεταλλικό χαλύβδινο δοχείο, με την προβλεπόμενη εγχάρακτη σήμανση ιχνηλασιμότητας και σήμανση πιστοποίησης σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 2014/68/ΕΕ, όπου προβλέπεται βάσει της κατάταξης επικινδυνότητας. Το δοχείο θα πρέπει να φέρει κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία με βαφή χρώματος κόκκινου RAL 3000.

2) Στόμιο με προσαρμοσμένη κεφαλή καταιονισμού (sprinkler), η οποία ενεργοποιείται με στοιχείο τύπου εύθραυστου βολβού ή “τηκόμενο”, γρήγορης αντίδρασης, απλής μορφής που δεν απαιτεί καμία συντήρηση. Η κεφαλή πρέπει να ενεργοποιείται στην “συνήθη” (ORDINARY) περιοχή θερμοκρασιών, δηλαδή 57 ˚C έως 77 ˚C. Το κλείστρο θα πρέπει να φέρει σήμανση ιχνηλασιμότητας και σήμανση πιστοποίησης σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία 2014/68/ΕΕ, όπου προβλέπεται βάσει της κατάταξης επικινδυνότητας.

3) Το δοχείο πρέπει να έχει προσαρμοσμένη ασφαλιστική βαλβίδα υπερπίεσης και όργανο ένδειξης πιέσεως (μανόμετρο).

4) Βάση ανάρτησης από την οροφή με ράβδους (ντίζες) ρυθμιζόμενου μήκους για την κατάλληλη προσαρμογή του πυροσβεστήρα όταν το ελεγχόμενο σημείο βρίσκεται χαμηλά (π.χ. καυστήρας πετρελαίου).

5) Πινακίδα με τα στοιχεία του πυροσβεστήρα.

Όλοι οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως οι οποίοι διατίθενται για πρώτη φορά στην Ελληνική αγορά πρέπει επιπλέον να φέρουν:

α) Με ανάγλυφη σήμανση επί του δοχείου τα εξής:
   (i) Όνομα ή σήμα κατασκευαστή
   (ii) Αριθμό σειράς
   (iii) Έτος κατασκευής
   (iv) Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας PS (bar)
   (v) Πίεση δοκιμής PT (bar)

β) Με ανάγλυφη σήμανση επί του κλείστρου (springler) τα εξής:
   (i) Όνομα ή σήμα κατασκευαστή
   (ii) Αριθμό σειράς
   (iii) Έτος κατασκευής
   (iv) Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας PS (bar)
   (v) Θερμοκρασία ενεργοποίησης (^{o}C)
   (vi) Πίεση ενεργοποίησης ασφαλιστικού (bar)

γ) Ανεξίτηλη σήμανση επί του συγκροτήματος με τα εξής στοιχεία:
   (i) Όνομα ή σήμα κατασκευαστή
   (ii) Αριθμό σειράς
   (iii) Έτος κατασκευής

δ) Σήμανση του συνόλου των τεχνικών χαρακτηριστικών του προϊόντος:
   (i) Κατασβεστικό μέσο
   (ii) Βάρος ονομαστικής γόμωσης
   (iii) Προωθητικό αέριο
   (iv) Πίεση λειτουργίας στους 20^{o}C
   (v) Θερμοκρασία ενεργοποίησης springler
   (vi) Μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας του συγκροτήματος PS (bar)
   (vii) Ελάχιστη και μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία λειτουργίας συγκροτήματος
   (viii) Ροπή σύσφιξης κλείστρου.

ε) Τα εικονογράμματα που δηλώνουν τις κατηγορίες πυρκαγιών για τις οποίες είναι κατάλληλο το περιεχόμενο κατασβεστικό μέσο.

στ) Σήμανση που αφορά στις οδηγίες χρήσης και συντήρησης.

5 Μέθοδος εγκατάστασης

Οι αυτοδιεγειρόμενοι πυροσβεστήρες πρέπει να παραμένουν συσκευασμένοι στο εργοτάξιο προς αποφυγή παραμορφώσεων και αδυναμίας στήριξής τους στα οικοδομικά στοιχεία. Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, μη προσπελάσιμο από μη εντεταλμένα πρόσωπα, στον οποίο δεν λαμβάνουν χώρα οικοδομικές δραστηριότητες. Επίσης ο χώρος αυτός πρέπει να προστατεύει τους πυροσβεστήρες έναντι διαβρώσεων.

Η εγκατάσταση των αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση όλων των προβλεπομένων οικοδομικών εργασιών στη θέση τοποθέτησής τους για την αποφυγή φθορών και ζημιών.

Οι πυροσβεστήρες πρέπει να αναρτώνται ακριβώς επάνω (όπου είναι αυτό εφικτό) ή πολύ κοντά στο προστατευόμενο σημείο, έτσι ώστε όταν η θερμοκρασία ανέβει στους 57-77 °C να ενεργοποιείται η κεφαλή καταιονισμού και να αρχίσει να εκτοξεύεται η γόμωση.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων πυροσβεστήρων

6.1 Οπτικός έλεγχος μονάδας

Αποσκοπεί στη διαπίστωση της ακεραιότητας του εγκατεστημένου πυροσβεστήρα. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα εξαρτήματα της μονάδος δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα. Δεν επιτρέπεται η αντικατάσταση εξαρτημάτων του συγκροτήματος παρά μόνο με τα εγκεκριμένα εξαρτήματα και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης και των συνοδευτικών εγγράφων

Πρέπει να ελέγχεται κατ' αρχήν εάν οι μονάδες είναι αυτές που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή προς εγκατάσταση, εάν φέρουν τις προβλεπόμενες σημάνσεις και αν συνοδεύονται από τα απαιτούμενα έγγραφα.

Η τυχόν μη συμμόρφωση συνεπάγεται την απόρριψη της μονάδας και υποχρέωση του Αναδόχου να εγκαταστήσει νέα.

Οι μονάδες πρέπει να είναι εγκατεστημένες στις θέσεις που προβλέπονται στην εγκεκριμένη Μελέτη Ενεργητικής Πυροπροστασίας και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια (τεμ) αυτοδιεγειρόμενων πυροσβεστήρων ξηράς κόνεως, που εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με την ποσότητα του κατασβεστικού μέσου που περιέχουν.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια πλήρους μονάδας πυροσβεστήρα με τα παρελκόμενά της (sprinkler, εξωτερικό δοχείου προωθητικού μέσου, διάταξη στήριξης στην οροφή κ.λπ.), συνοδευόμενης από τα αναφερόμενα στην παρούσα πιστοποιητικά κ.λπ. έγγραφα.

(2) Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση της μονάδας στο έργο.

(3) Η στερέωση της βάσης ανάρτησης στην οροφή στην οριζόμενη από τη Μελέτη θέση και η τοποθέτηση του πυροσβεστήρα στο προβλεπόμενο ύψος από το προστατευόμενο στοιχείο.

(4) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, μέσων και μικροϋλικών για τη στερέωση και ρύθμιση του πυροσβεστήρα.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

1) Φορτοεκφορτώσεις υλικών.

2) Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).

3) Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).

Α.3 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 618/43/2005, *Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης,επανελέγχου και αναγόμωσης (Β΄ 52)*

[2] ΚΥΑ 17230/671/2005, *Τροποποίηση της ΚΥΑ 618/43/2005 (Β΄ 1218)*

[3] ΠΔ 41/2018, *Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α΄ 80)*

[4] Οδηγία 2014/68 ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 15ης Μαΐου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά. -- Οδηγία PED (Pressure Equipment Directive)*

[5] Υ.Α. οικ. 74124/ΔΤΒΝ 1431/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/68/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Μαΐου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα του εξοπλισμού υπό πίεση στην αγορά (αναδιατύπωση) (Β΄ 2278)*

[6] ΚΥΑ 140424/22.12.21 (ΦΕΚ Β’6254/27.12.2021*), Τροποποίηση της υπ’ αρ. 618/43/2005 κοινής απόφασης των Υπουργών Ανάπτυξης και Δημόσιας Τάξης «Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης επανελέγχου και αναγόμωσης»*

[7] ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ της Πανελλήνιας Ένωσης Κατασκευαστών - Συντηρητών & Εμπόρων Ειδών Πυρασφάλειας "Η ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ", Έκδοση Α', Αθήνα 2016

[8] Οδηγία 92/57/ΕΕ, *Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96).*

[9] Π.Δ. 17/96, *Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.*

[10] Π.Δ. 159/99, *Τροποποίηση του Π.Δ 17/96.*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-05-06 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πυροσβεστικοί σταθμοί

Fire tool stations (closets)

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-08-00 εγκρίθηκε την 2022-05-06 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους πυροσβεστικούς σταθμούς

5 Διαδικασίες εγκατάστασης πυροσβεστικών σταθμών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των μονάδων

5.2 Εγκατάσταση των Π.Σ.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικός έλεγχος

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στη συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στη χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από την Ένωση των οικονομικών φορέων ADT ΩΜΕΓΑ Α.Τ.Ε., OBERMEYER ΕΛΛΑΣ Ε.Π.Ε. – Σύμβουλοι Μηχανικοί, HYDROMENT ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ, ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της.

Πυροσβεστικοί σταθμοί

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση πυροσβεστικών σταθμών, με τον εξοπλισμό που προβλέπεται από το ισχύον κανονιστικό πλαίσιο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 136	*Respiratory protective devices - Full face masks - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 137	*Respiratory protective devices - Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus with full face mask - Requirements, testing, marking - - Μέσα προστασίας της αναπνοής - Αυτόνομη αναπνευστική συσκευή πεπιεσμένου αέρα ανοικτού κυκλώματος με μάσκα ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 397	*Industrial safety helmets -- Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1146	Respiratory protective devices - Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus incorporating a hood for escape - Requirements, testing, marking -- Μέσα προστασίας της αναπνοής - Αυτόνομες αναπνευστικές συσκευές πεπιεσμένου αέρα ανοικτού κυκλώματος με ενσωματωμένη κουκούλα για διαφυγή - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση
ΕΛΟΤ ΕΝ 1869	*Fire blankets -- Αντιπυρικές κουβέρτες*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10111	*Continuously hot rolled low carbon steel sheet and strip for cold forming - Technical delivery conditions -- Χαλυβδόφυλλα και χαλυβδοταινίες συνεχούς θερμής έλασης χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10130	*Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions -- Πλατέα προϊόντα χάλυβα ψυχρής έλασης χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης*

ΕΛΟΤ EN ISO 12944-1	*Paints and varnishes - Corrosion protection of steel structures by protective paint systems - Part 1: General introduction (ISO 12944-1:2017) -- Χρώματα και βερνίκια - Αντιδιαβρωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα βαφής - Μέρος 1: Γενική εισαγωγή.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πυροσβεστικός Σταθμός (Π.Σ.)

Μεταλλικό ερμάριο εργαλείων που χρησιμοποιούνται από την Ομάδα Πυροπροστασίας και τους εργαζόμενους για την αντιμετώπιση των κινδύνων που τυχόν προκύψουν μέχρι την άφιξη των πυροσβεστικών δυνάμεων (απεγκλωβισμός, διάσωση ατόμων, παραβίαση θύρας ή ρολών, προσέγγιση και προσβολή εστίας πυρκαγιάς κ.ά.).

Ο Π.Σ. τοποθετείται σε κατάλληλη θέση, πλησίον πυροσβεστικής φωλιάς. Είναι ερυθρού χρώματος, και συνήθως λαμβάνει αύξοντα αριθμό με ευμεγέθη γράμματα όπως π.χ. ¨"ΠΡΩΤΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΔΙΚΩΝ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΕΡΓΑΛΕΙΩΝ ΚΑΙ ΜΕΣΩΝ", "ΔΕΥΤΕΡΟΣ…" κλπ.

3.2 Πυροσβεστικός Σταθμός τύπου Α

Ειδικό ερμάριο εργαλείων πυροπροστασίας (βλ. Εικόνα 1), που σύμφωνα με την Πυροσβεστική Διάταξη14/2014 πρέπει να φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

α. Έναν λοστό διάρρηξης

β. Ένα τσεκούρι

γ. Ένα φτυάρι

δ. Μία αξίνα

ε. Ένα σκεπάρνι

στ Μία αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων 2000 x 1600 mm σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1869

ζ. Δύο φορητούς φανούς

Στις επιχειρήσεις/εγκαταστάσεις όπου πραγματοποιείται κατανάλωση αερίων καυσίμων, οι φανοί πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου (ενδεικτικά κατηγορίας EEx e ib II C T4, ζώνες 1 και 2, ελάχιστης κατηγορίας προστασίας IP65, με επαναφορτιζόμενες μπαταρίες NiCd, για ελάχιστη λειτουργία πέντε ωρών, με ηλεκτρικό φορτιστή) και συνοδεύονται από οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά.

η. Δύο προστατευτικά κράνη κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 397

θ. Δύο ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 136.

3.3 Πυροσβεστικός Σταθμός τύπου Β

Περιλαμβάνει τον εξοπλισμό των Π.Σ. τύπου Α και επί πλέον μια πλήρη αναπνευστική συσκευή (βλ. Εικόνα 2) που συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α. Συσκευή ανοικτού κυκλώματος ελάχιστης χωρητικότητας / πίεσης 6 lt / 300 bar, κατασκευασμένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 137, με διάταξη για δεύτερη παροχή (εφεδρικός αεροπνεύμονας, προσωπίδα ή κουκούλα και σωλήνας ελάχιστου μήκους 2 m) με δυνατότητα συνεχούς ηχητικής σήμανσης προειδοποίησης όταν ενεργοποιείται. Εναλλακτικά, αντί της δεύτερης προσωπίδας είναι αποδεκτή διασωστική κουκούλα διαφυγής θετικής πίεσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1146.

Σημείωση: Στις διατάξεις Υ (με διακλάδωση) η παροχή από τη φιάλη χωρίζεται στα δύο. Η παροχή που πρέπει να φτάνει στον πνεύμονα είναι περίπου στα 3,3 bar. Αυτό σημαίνει ότι οι δυο χρήστες δεν μπορούν να λάβουν την απαιτούμενη πίεση αέρα. Επίσης, αν ο δεύτερος χρήστης σε σύνδεσμο Υ έχει κουκούλα, τότε η ροή είναι συνεχόμενη και δεν σταματάει καθόλου η παροχή, οπότε ένα μεγάλο μέρος της πίεσης της φιάλης χάνεται. Σε αντίθεση, στις συσκευές που είναι για διπλό χρήστη, η διάταξη ανεξάρτητης δεύτερης παροχής με εύκαμπτο σωλήνα συνδέεται απευθείας στον μειωτήρα και εξασφαλίζεται η σωστή παροχή.

β. Προσωπίδες θετικής πίεσης, πανοραμικές, ολόκληρου προσώπου, με ιμάντα ανάρτησης, κεφαλοδέματα καθώς και φωνητική μεμβράνη, παραδιδόμενες εντός κατάλληλης υφασμάτινης θήκης που κλείνει για προστασία από σκόνη, ρύπους κλπ.



Εικόνα 1 - Π.Σ. τύπου Α



Εικόνα 2 - Π.Σ. τύπου Β

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Με την Πυροσβεστική Διάταξη 14/2014 (ΦΕΚ 2434 Β /12.09.2014), άρθρο 11, καθορίζονται τα ακόλουθα:

1. Οι επιχειρήσεις/εγκαταστάσεις στις οποίες προβλέπεται μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο με τρεις ή περισσότερες πυροσβεστικές φωλιές, επιβάλλεται να διαθέτουν ορισμένα βοηθητικά εργαλεία και μέσα, με εξαίρεση τις βιομηχανικές/βιοτεχνικές και συναφείς εγκαταστάσεις και τα υφιστάμενα ξενοδοχεία όπου ισχύει και εφαρμόζεται ειδική νομοθεσία.

2. Τα βοηθητικά εργαλεία και μέσα, τοποθετούνται εντός των Πυροσβεστικών Σταθμών (Π.Σ.) ειδικών ερμαρίων σε κατάλληλη θέση, πλησίον πυροσβεστικής φωλιάς.

3. Ο αριθμός των σταθμών που διαθέτουν τα εργαλεία και μέσα, εξαρτάται από τον αριθμό των πυροσβεστικών φωλιών του μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου.

4. Ανά τρεις πυροσβεστικές φωλιές πρέπει να υπάρχει ένας Π.Σ. Τύπου Α με τον εξοπλισμό που αναφέρεται στην παρ. 3.2.

5. Ανά εννέα πυροσβεστικές φωλιές, στον παραπάνω εξοπλισμό του σταθμού πρέπει να προστίθεται μία πλήρης αναπνευστική συσκευή που συνοδεύεται από οδηγίες χρήσης στα Ελληνικά, με τις εξής προδιαγραφές: ο Π.Σ. να γίνεται τύπου Β, σύμφωνα με την παρ.3.3.

Από τα προαναφερόμενα εξαιρούνται οι βιομηχανικές/βιοτεχνικές και συναφείς εγκαταστάσεις στις οποίες ισχύει και εφαρμόζεται ειδική νομοθεσία.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους πυροσβεστικούς σταθμούς

Οι πυροσβεστικοί σταθμοί πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 ή ισοδύναμο.

Τα εργαλεία και οι συσκευές των Π.Σ. πρέπει να φέρουν την προβλεπόμενη κατά περίπτωση σήμανση CE.

Ειδικότερα τα περιλαμβανόμενα στους σταθμούς προστατευτικά κράνη (ΕΛΟΤ ΕΝ 397) και συσκευές προστασίας της αναπνοής (ΕΛΟΤ ΕΝ 136 και ΕΛΟΤ ΕΝ 137), αφορούν μέσα ατομικής προστασίας κατηγορίας ΙΙ (κατ’ ελάχιστον) και κατηγορίας ΙΙΙ, αντίστοιχα και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του καν. (ΕΕ) 2016/425.

Ως εκ τούτου πρέπει να φέρουν σήμανση CE συνοδευόμενη από 4ψήφιο αριθμό αναγνώρισης κοινοποιημένου οργανισμού, καθώς και τις επισημάνσεις που προβλέπεται από το αντίστοιχο πρότυπο. Επίσης πρέπει να αναγράφεται ο τύπος, το εμπορικό σήμα ή επωνυμία του κατασκευαστή και κατά περίπτωση, ο μήνας και το έτος ή το διάστημα κατά το οποίο απαξιώνονται τα ΜΑΠ ή ορισμένα συστατικά τους (π.χ. φίλτρα).

Πρέπει επίσης να συνοδεύονται από Δήλωση Συμμόρφωσης (ΕΕ) ως προς τον Κανονισμό (ΕΕ) 2016/425 και τα εφαρμοστέα πρότυπα και να έχει εκδοθεί για αυτά Πιστοποιητικό Εξέτασης Τύπου (ενότητα Β) και οδηγίες χρήσης/ πληροφορίες ασφαλείας στα ελληνικά.

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά προσκομίζονται Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης ως προς τον τύπο κατά ενότητα C για τα ΜΑΠ κατηγορίας ΙΙ, και Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης ως προς τον τύπο κατά ενότητα C2 ή κατά ενότητα D για τα ΜΑΠ κατηγορίας ΙΙΙ, εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Το ερμάριο του Π.Σ. πρέπει να είναι κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα ψυχρής εξελάσεως (DKP), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10130 ή θερμής εξελάσεως κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10111, γαλβανισμένο και στις δύο περιπτώσεις κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 και να είναι διαμορφωμένο για επίτοιχη ή εντοιχισμένη εγκατάσταση, ανάλογα με τις σχετικές προβλέψεις της Μελέτης.

Το πλαίσιο του ερμαρίου στο οποίο στηρίζεται η πόρτα, όπως και οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας, πρέπει να διαμορφώνονται με διπλό στραντζάρισμα της λαμαρίνας. Το πλαίσιο της πόρτας πρέπει να είναι συνεπίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου.

Η πόρτα πρέπει να φέρει μεντεσέδες βαρέως τύπου συγκολλημένους στο εσωτερικό των πλαισίων ερμαρίου-πόρτας, ώστε η πόρτα να εφαρμόζει χωρίς διάκενο στο πλαίσιο του ερμαρίου. Πρέπει να φέρει επίσης χειρολαβή κατασκευασμένη από ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Το ερμάριο πρέπει να καθαρισθεί με αμμοβολή ώστε να αποκτήσει επιφάνεια κατηγορίας Sa 2 1/2, και να βαφεί εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό αστάρι και με δύο στρώσεις εποξειδικής βαφής κόκκινου χρώματος απόχρωσης RAL 3000, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-1.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων πυροσβεστικών σταθμών ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει, στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τεχνικό φάκελο των Π.Σ. που προτίθεται να εγκαταστήσει, από τον οποίο πρέπει να προκύπτει η συμμόρφωσή τους με τις απαιτήσεις της παρούσας τεχνικής Προδιαγραφής και την Πυροσβεστική Διάταξη 14/2014.

5 Διαδικασίες εγκατάστασης πυροσβεστικών σταθμών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των μονάδων

Οι προς εγκατάσταση μονάδες, επιμελώς συσκευασμένες, πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή τραυματισμού ή παραμόρφωσης του ερμαρίου που θα μπορούσε να οδηγήσει σε αδυναμία στήριξής του στα οικοδομικά στοιχεία και ορθής λειτουργίας του.

Η απόθεση των ερμαρίων και του εξοπλισμού τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, μη προσπελάσιμο από μη εντεταλμένα πρόσωπα, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα που θα προκαλούσε φθορές στα ως άνω υλικά. Επίσης, ο χώρος απόθεσης πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι υγρασίας και σκόνης, που θα τους προκαλούσαν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Εγκατάσταση των Π.Σ.

Για την εγκατάσταση του πυροσβεστικού σταθμού μπορεί να απαιτηθεί η διάνοιξη οπών (για εντοιχισμένη τοποθέτηση) σε φέρουσα δομική κατασκευή καθώς και η αποκατάσταση των τυχόν ζημιών (μερεμέτια). Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται ρητά ο τραυματισμός του φέροντος οργανισμού του κτιρίου, εάν όμως συμβεί πρέπει να ακολουθεί άμεση αποκατάσταση των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες αρμόδιου Μηχανικού.

Εάν διαπιστωθεί ότι έχει χρησιμοποιηθεί γύψος για τη στερέωση, πρέπει να δίδεται εντολή αφαίρεσης αυτού και νέας στερέωσης με τσιμεντοειδή υλικά.

Η τοποθέτηση των πυροσβεστικών σταθμών πρέπει να γίνεται κατά τρόπο τέτοιον ώστε να εξασφαλίζεται το ευχερές άνοιγμα της πόρτας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Οπτικός έλεγχος

Πρέπει να διενεργείται προκειμένου να διαπιστωθεί η ακεραιότητα της παραλαμβανόμενης μονάδας. Ελαττωματικά ή φθαρμένα ή διαβρωμένα ή παραποιημένα εξαρτήματα δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών.

6.2 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις στην παρ. 5.2 της παρούσας και με βάση την Μελέτη Πυροπροστασίας προκειμένου να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί οι σταθμοί στις προβλεπόμενες θέσεις και εάν περιλαμβάνουν τα απαιτούμενα εργαλεία και λοιπό εξοπλισμό που καθορίζονται στην Πυροσβεστική Διάταξη 14/2014.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση, γίνεται σε τεμάχια (τεμ) πυροσβεστικών σταθμών τύπου Α και τύπου Β, που εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των ερμαρίων και του περιεχόμενου σε αυτές εξοπλισμού και εργαλείων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
- Η εγκατάσταση και στερέωση των ερμαρίων στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις
- Τα πάσης φύσεως απαιτούμενα υλικά και μικροϋλικά για τη στερέωση των ερμαρίων
- Η δαπάνη των τυχόν απαιτουμένων διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις ογκωδών αντικειμένων.
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (κίνδυνος τραυματισμού).
- Χανδρώσεις (σκόνη, εκτινασσόμενα υλικά).

Α.3 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ: "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών, τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ, συμπεριλαμβανομένων των ουσιωδών απαιτήσεων υγείας και ασφαλείας του Παραρτήματος ΙΙ του κανονισμού, καθώς και αυτές που προβλέπονται, κατά περίπτωση, από τα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Πρόσθετες απαιτήσεις

Στις επιχειρήσεις/εγκαταστάσεις, που σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία πυροπροστασίας, την υπόδειξη μέτρων και μέσων πυροπροστασίας, ή κατ’ απαίτηση του ιδιοκτήτη/εκμεταλλευτή αυτών, προβλέπεται ή εγκαθίσταται μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, ή/και αυτόματο σύστημα πυρόσβεσης (καταιονισμού ύδατος με περισσότερες από έξι κεφαλές καταιονητήρων ή/και ολικής κατάκλυσης), για την ασφαλή εκτέλεση των καθηκόντων της Ομάδας Πυροπροστασίας ή του προσωπικού στις περιπτώσεις που δεν απαιτείται η συγκρότηση αυτής, επιλέγονται και παρέχονται με ευθύνη του εργοδότη, τα κατάλληλα μέσα ατομικής προστασίας, όπως (1) Γάντια, (2) Κράνος, (3) Υποδήματα ασφαλείας και (4) Μέσα προστασίας ματιών.

Βιβλιογραφία

[1] Πυροσβεστική Διάταξη 14/2014, *"Οργάνωση, εκπαίδευση και ενημέρωση προσωπικού των επιχειρήσεων - εγκαταστάσεων σε θέματα πυροπροστασίας" (Β΄ 2434)*

[2] Προεδρικό Διάταγμα 41/2018, *Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α΄ 80)*

[3] Υπουργική Απόφαση 14980 Φ.700.5/2015, *Μέτρα και μέσα πυροπροστασίας χώρων συνάθροισης κοινού. (Πυροσβεστική Διάταξη 3/2015) (Β΄ 529)*

[4] Υπουργική Απόφαση 24738Φ.701.2/2017, *"Τροποποίηση των υπ' αριθ. 3/2015, 14/2014 και 15/2015 πυροσβεστικών διατάξεων και κατάργηση των υπ' αριθ. 2/1979 και υπ' αριθ. 5/1991 πυροσβεστικών διατάξεων" (Β' 2089)*

[5] Πυροσβεστική Διάταξη 15/2014 *«Προδιαγραφές μελέτης, σχεδίασης και εγκατάστασης των φορητών, μόνιμων και λοιπών προληπτικών και κατασταλτικών μέτρων και μέσων της ισχύουσας νομοθεσίας πυροπροστασίας» (Β΄ 3149)*

[6] Τεχνική Οδηγία Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2451/1986, *«Εγκαταστάσεις σε κτίρια: Μόνιμα πυροσβεστικά συστήματα με νερό», κατά το μέρος που ισχύει*

[7] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[8] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[9] Π.Δ 397/94 ,*Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[10] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[12] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[13] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 ,*Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα

Sheet metal air ducts

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Πυράντοχοι αεραγωγοί

4.3 Απαιτήσεις για την εγκατάσταση των αεραγωγών

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά επικάλυψης των αεραγωγών

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των στοιχείων των αεραγωγών

5.2 Κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών ορθογωνικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας)

5.3 Κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών κυκλικής διατομής (υψηλής ταχύτητας)

5.4 Εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης - διαχωρισμού - αποκλεισμού ροής

5.5 Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι ενσωματουμένων κυρίων υλικών

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

6.4 Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Δίκτυα αεραγωγών από μεταλλικά φύλλα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών συστημάτων κλιματισμού και αερισμού από μεταλλικά φύλλα.

Περιλαμβάνονται:

(1) αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα

(2) αεραγωγοί κυκλικής διατομής από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα

(3) διαφράγματα ρύθμισης ροής (volume dampers) ή διαχωρισμού (split dampers), μιας πτέρυγας και πολύφυλλα

(4) απομονωτικά διαφράγματα

(5) διαφράγματα πυρασφάλειας (fire dampers)

(6) στόμια

(7) ειδικά τεμάχια για την προσαρμογή των αεραγωγών στη διάταξη του χώρου (καμπύλες, αλλαγή διατομής, διακλαδώσεις κ.λπ.)

(8) στηρίγματα από μορφοσίδηρο.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1366-1	*Fire resistance tests for service installations - Part 1: Ventilation ducts -- Δοκιμές πυραντίστασης Η/Μ εγκαταστάσεων - Μέρος 1: Αγωγοί εξαερισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1366-2	*Fire resistance tests for service installations - Part 2: Fire dampers -- Δοκιμές πυραντίστασης για τεχνικές εγκαταστάσεις - Μέρος 2: Διαφράγματα φωτιάς*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01	*Airducts insulation with glasswool or rockwool -- Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02	*Airducts insulation with foamed elastomeric materials -- Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1505	*Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with rectangular cross section – Dimensions -- Αερισμός κτιρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα ορθογωνικής διατομής - Διαστάσεις*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1506	*Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts and fittings with circular cross-section - Dimensions-- Αερισμός κτιρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα και εξαρτήματα κυκλικής διατομής – Διαστάσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1507	*Ventilation for buildings - Sheet metal air ducts with rectangular section - Requirements for strength and leakage -- Αερισμός κτιρίων - Αεραγωγοί από μεταλλικά φύλλα με ορθογωνικά μέρη - Απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10143	*Continuously hot-dip coated steel sheet and strip - Tolerances on dimensions and shape -- Χαλυβδοελάσματα και χαλυβδοταινίες με συνεχή εμβάπτιση εν θερμώ - Ανοχές διαστάσεων και σχήματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10346	*Continuously hot-dip coated steel flat products for cold forming - Technical delivery conditions -- Επικαλυμμένα χαλύβδινα πλατέα προϊόντα, συνεχούς εμβάπτισης εν θερμώ για ψυχρή διαμόρφωση - Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12097	*Ventilation for Buildings - Ductwork - Requirements for ductwork components to facilitate maintenance of ductwork systems -- Αερισμός κτιρίων - Αεραγωγοί - Απαιτήσεις συστατικών μερών αεραγωγών για τη διευκόλυνση συντήρησης συστημάτων αεραγωγών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12236	*Ventilation for buildings - Ductwork hangers and supports - Requirements for strength -- Αερισμός κτιρίων - Αναρτήσεις και στηρίγματα δικτύου αγωγών - Απαιτήσεις αντοχής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12237	*Ventilation for buildings - Ductwork - Strength and leakage of circular sheet metal ducts -- Αερισμός κτιρίων - Δίκτυο αεραγωγών - Αντοχή και στεγανότητα κυκλικών αγωγών από μεταλλικά ελάσματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12599	*Ventilation for buildings - Test procedures and measurement methods to hand over air conditioning and ventilation systems -- Αερισμός κτιρίων - Διαδικασίες δοκιμής και μέθοδοι μέτρησης για την παραλαβή εγκατεστημένων συστημάτων αερισμού και κλιματισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12792	*Ventilation for buildings - Symbols, terminology and graphical sym -- Αερισμός κτιρίων - Σύμβολα, ορολογία και γραφικά σύμβολα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-3	*Fire classification of construction products and building elements - Part 3: Classification using data from fire resistance tests on products and elements used in building service installations: fire resisting ducts and fire dampers -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και κτιριακών στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 3: Ταξινόμηση με βάση τα δεδομένα από δοκιμές πυραντίστασης σε προϊόντα και στοιχείων που χρησιμοποιούνται σε κτιριακές εγκαταστάσεις: πυράντοχοι αεραγωγοί και πυροδιαφράγματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15650	*Ventilation for buildings - Fire dampers -- Αερισμός κτιρίων – Πυροδιαφράγματα*
EAD 350005-00-1104	*Intumescent products for fire sealing and fire stopping purposes -- Πυροδιογκούμενα προϊόντα σφράγισης και πυροφραγμού*

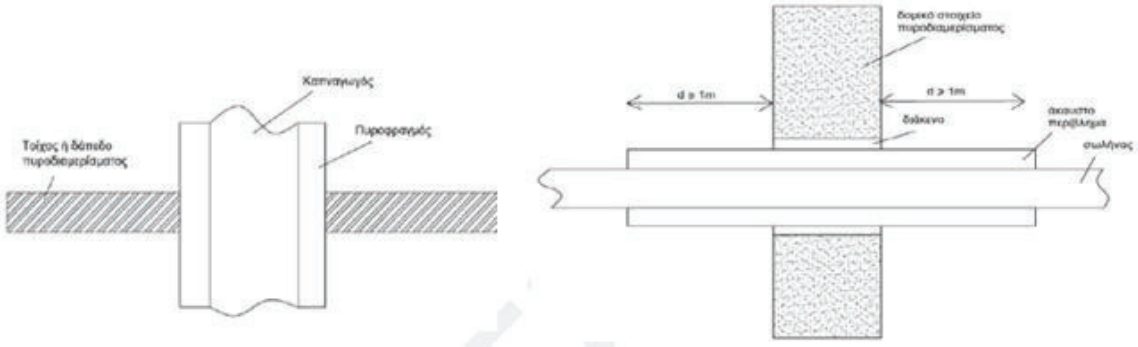
3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κατάταξη αεραγωγών

Οι αεραγωγοί χρησιμεύουν για τη μεταφορά του αέρα στους χώρους ή για την απαγωγή του αέρα από τους χώρους.

Αεραγωγοί που διαπερνούν στοιχεία πυροδιαμερίσματος (Σχήμα 1α) ή αποτελούν τμήμα τοίχου πυροδιαμερίσματος (Σχήμα 1β) περιβάλλονται με κατάλληλους πυροφραγμούς, ή σε μήκος 1 m εκατέρωθεν στην πρώτη περίπτωση, ή σε όλο το ύψος στη δεύτερη περίπτωση. Ισχύουν τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά πρότυπα για πυροφραγμούς, αγωγούς κ.λπ. (παρ. 6.6.1, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, 2018).



α) **β)**

Σχήμα 1 – Παραδείγματα σωληνώσεων με πυροφραγμό που διαπερνά δομικό στοιχείο πυροδιαμερίσματος(παρ. 6.6.1, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, 2018).

Με βάση τα μεγέθη της ταχύτητας και της πίεσης του αέρα κατατάσσονται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12792 στις παρακάτω κατηγορίες:

(α) Αεραγωγοί χαμηλής ταχύτητας: για ταχύτητες αέρα μέχρι 10 m/s.

(β) Αεραγωγοί υψηλής ταχύτητας: για ταχύτητες αέρα μεγαλύτερες από 10 m/s και μέχρι 40 m/s.

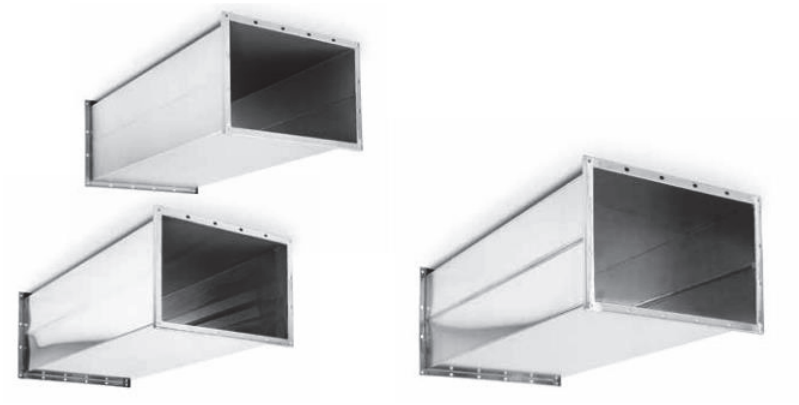
(γ) Αεραγωγοί χαμηλής πίεσης: για στατική πίεση μέχρι 500 Pa

(δ) Αεραγωγοί μέσης πίεσης: για στατική πίεση μεγαλύτερη από 500 Pa και μέχρι 2500 Pa.

(ε) Αεραγωγοί υψηλής πίεσης: για στατική πίεση πάνω από 2500 Pa.

Οι αεραγωγοί πρέπει να επισημαίνονται στα κατασκευαστικά σχέδια, αλλά και στο έργο (τοποθετημένοι) με τους τυποποιημένους συμβολισμούς, που καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12792.

Οι μεταλλικοί αεραγωγοί διαμορφώνονται με αναδίπλωση ή συγκόλληση. Παραδείγματα συνήθων διαμορφώσεων δίνονται στις εικόνες 1 και 2.



Εικόνα 1 - Τυπικοί αεραγωγοί ορθογωνικής διατομής διαμορφωμένοι με αναδίπλωση ή συγκόλληση.



(1) Αεραγωγός με αναδίπλωση και διαμορφωμένο πλαίσιο

(2) Αεραγωγός με αναδίπλωση και προσαρμοσμένο πλαίσιο

(3) Αεραγωγός συγκολλητός με πλαίσιο από αναδίπλωση

(4) Αεραγωγός συγκολλητός με γωνιακό πλαίσιο

Εικόνα 2 - Συνήθεις διαμορφώσεις απολήξεων (συρταριών) αεραγωγών

3.2 Κατάταξη διαφραγμάτων

Γενικά διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

(α) Τα ρυθμιστικά διαφράγματα (CONTROL DAMPERS).

(β) Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (FIRE DAMPERS).

3.2.1 Ρυθμιστικά διαφράγματα

Τα ρυθμιστικά διαφράγματα αποτελούνται από πλαίσιο μεταλλικών ελασμάτων (χαλυβδόφυλλα ή φύλλα αλουμινίου) που φέρει μεταλλικά ή πλαστικά πτερύγια, και χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της ροής του αέρα μέσα στους αεραγωγούς με κατάλληλη μεταβολή της δημιουργούμενης πτώσης πίεσης.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι χειροκίνητα, όταν χρησιμοποιούνται μόνο για την αρχική ρύθμιση της εγκατάστασης, ή ηλεκτροκίνητα, όταν χρησιμοποιούνται για τη συνεχή ρύθμιση των ποσοτήτων του αέρα όπως π.χ. στα κιβώτια μίξης, μετωπικά και παρακαμπτήρια διαφράγματα κ.λπ.).

Οι βασικοί τους τύποι είναι δύο:

(α) Διαφράγματα διαχωρισμού (SPLIT DAMPERS)

Περιέχουν ένα πτερύγιο το οποίο στρέφεται μέσω προεξέχοντος στελέχους και ρυθμίζει την αναλογία των παροχών στο σημείο διαχωρισμού του αέρα (διαχωρισμός του αέρα σε δύο ρεύματα).

(β) Διαφράγματα όγκου

Τοποθετούνται σε ολόκληρη τη διατομή του αεραγωγού για τη ρύθμιση της παροχής του αέρα.

Υπάρχουν δύο τύποι ρυθμιστικών διαφραγμάτων όγκου:

(α) Τα μονόφυλλα διαφράγματα, που η χρήση τους περιορίζεται σε αεραγωγούς μικρής διατομής και τα οποία δεν παρέχουν ακριβή ρύθμιση.

(β) Τα πολύφυλλα διαφράγματα, που έχουν δύο ή περισσότερα πτερύγια συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να κινούνται είτε παράλληλα είτε αντίθετα. Τα διαφράγματα με αντίθετα πτερύγια, παρέχουν ακριβέστερη ρύθμιση και καλύτερες συνθήκες ροής από τα διαφράγματα με παράλληλα πτερύγια και γι' αυτό και προτιμώνται όταν απαιτείται αναλογική ρύθμιση της παροχής του αέρα.

Στους αεραγωγούς με μέγιστη διάσταση μέχρι 250 mm, τα διαφράγματα όγκου μπορούν να είναι ενός πτερυγίου (πεταλούδα). Στους αεραγωγούς μεγαλυτέρων διαστάσεων τα διαφράγματα όγκου κατασκευάζονται πολύφυλλα με πτερύγια τα οποία, ανά δύο, κινούνται αντίθετα.

Εφιστάται η προσοχή και στα ακόλουθα:

(1) Μονόφυλλα διαφράγματα (ενός πτερυγίου)

Είναι εν γένει κατάλληλα για αεραγωγούς μικρής διατομής (πλευράς έως 400 mm)

Το ένα άκρο του άξονα του διαφράγματος πρέπει να φέρει ρουλεμάν, ενώ το άλλο να εκτείνεται έξω από το περίβλημα και να καταλήγει σε χειρολαβή.

(2) Πολύφυλλα διαφράγματα

Τα φύλλα/πτερύγια πρέπει να φέρουν στις ακμές παρέμβυσμα στεγάνωσης στην κλειστή θέση.

Η σύνδεση με τον αεραγωγό γίνεται με πλαίσιο από γαλβανισμένη λαμαρίνα με κατάλληλα διαμορφωμένες άκρες.

Δίπλα σε κάθε πολύφυλλο διάφραγμα πρέπει να υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης.

Όλα τα εξαρτήματα της διάταξης πρέπει να είναι γαλβανισμένα.

(3) Απομονωτικά διαφράγματα

Πρέπει επιπρόσθετα να φέρουν ελατήρια, ώστε να εξασφαλίζεται το ερμητικό κλείσιμο των πτερυγίων κατά την ενεργοποίησή τους.

3.2.2 Πυροφραγμοί

Πυροφραγμός είναι το διαχωριστικό στοιχείο από άκαυστα ή χαμηλού βαθμού αναφλεξιμότητας υλικά, που αποκόπτει οικοδομικό διάκενο ή σωλήνα ή γεμίζει αρμούς και χάσματα δομικών στοιχείων, ώστε να εμποδίζεται η διέλευση καπνού και φλογών μέσα απ’ αυτά (παρ. 6.6.1, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, 2018 , Σχήμα 1 παραπάνω).

Σωληνώσεις από διάφορα υλικά (μόλυβδος, PVC, αλουμίνιο κλπ.) με εσωτερική διάμετρο μέχρι 160 χιλ. επιτρέπεται να διαπερνούν δομικά στοιχεία πυροδιαμερίσματος εφόσον, σε μήκος τουλάχιστον ενός μέτρου και από τις δύο πλευρές, περιβάλλονται από άκαυστο περίβλημα. Το διάκενο που δημιουργείται μεταξύ

σωλήνα και δομικού στοιχείου πρέπει να είναι όσο το δυνατό μικρότερο και να φράζεται με κατάλληλο πυροφραγμό (παρ. 6.6.1, Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων, 2018 , Σχήμα 1 παραπάνω).

Οι πυροφραγμοί αποσκοπούν στην παρεμπόδιση της εξάπλωσης της πυρκαγιάς μέσα από τους αεραγωγούς.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τόσο οι ορθογωνικής όσο και οι κυκλικής διατομής αεραγωγοί τυποποιούνται ως προς τις ονομαστικές διαστάσεις τους σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1505 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1506, αντίστοιχα.

Οι αεραγωγοί μπορούν να κατασκευαστούν από διάφορα μεταλλικά υλικά όπως γαλβανισμένη μαύρη ή ανοξείδωτη λαμαρίνα ή φύλλα αλουμινίου (Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 10346 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10143).

Οι διαστάσεις των αεραγωγών και το υλικό κατασκευής τους, καθώς και οι ανοχές διαστάσεων καθορίζονται στη Μελέτη.

Γενικά οι απαιτήσεις για το υλικό κατασκευής των αεραγωγών είναι οι χαμηλές απώλειες τριβής, ο εύκολος καθαρισμός, η μεγάλη διάρκεια ζωής, η αντίσταση στη φωτιά και τη διάβρωση και η δυνατότητα γρήγορης και οικονομικής κατασκευής και τοποθέτησης.

Στις περισσότερες εφαρμογές, η κατασκευή των αεραγωγών γίνεται από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10346 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10143 που διαμορφώνονται κατάλληλα σε ορθογωνικές, τετραγωνικές ή κυκλικές διατομές με μηχανική σύνδεση η συγκόλληση.

Οι απολήξεις σύνδεσης και τα στηρίγματα κατασκευάζονται συνήθως από χάλυβα ψυχρής έλασης που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1. Τα στηρίγματα πρέπει επίσης να είναι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12236.

Το πάχος του ελάσματος κατασκευής των αεραγωγών εξαρτάται από τις διαστάσεις της διατομής, την πίεση λειτουργίας (απαιτήσεις αντοχής και στεγανότητας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1507 για τους ορθογωνικούς αεραγωγούς και ΕΛΟΤ ΕΝ 12237 για τους κυκλικούς) και το είδος του διακινούμενου αέρα. Για αεραγωγούς μέσης πίεσης (1500 Pa) και ατμοσφαιρικό αέρα το ελάχιστό επιτρεπόμενο πάχος ελάσματος καθορίζεται στην ΤΟΤΕΕ 2423/86 (όπως έγινε υποχρεωτική με το ΦΕΚ 177/Β/31.03.88) σύμφωνα με τους ακόλουθους Πίνακες 1 και 2. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστάται η εφαρμογή των παρακάτω πινάκων.

Πίνακας 1 - Συνιστώμενο ελάχιστο πάχος χαλυβδοελάσματος αεραγωγών ορθογωνικής διατομής
[πηγή: ΤΟΤΕΕ 2423/86]

ΜΕΓΑΛΥΤΕΡΗ ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ (mm)				ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΠΑΧΟΣ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ (mm)
		έως	250	0,50
από	260	έως	500	0,60
από	510	έως	990	0,80
από	1000	έως	1490	0,90
από	1500	έως	1990	1,00
από	2000	έως	2490	1,10
από	2500	και	άνω	1,25

Πίνακας 2 - Συνιστώμενο ελάχιστο πάχος χαλυβδοελάσματος αεραγωγών κυκλικής διατομής
[πηγή: ΤΟΤΕΕ 2423/86]

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΠΑΧΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ (mm)				Min ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ ΠΑΧΟΣ ΕΛΑΣΜΑΤΟΣ (mm)
		έως	250	0,60
από	260	έως	500	0,80
από	510	έως	990	0,90
από	1000	έως	1490	1,00
από	1500	έως	1990	1,10
από	2000	και	άνω	1,25

Οι αεραγωγοί πρέπει να φέρουν σε καθορισμένες από τη Μελέτη θέσεις, θυρίδες επίσκεψης/ ανθρωποθυρίδες για τον καθαρισμό τους και την είσοδο διατάξεων οπτικής απεικόνισης (καμερών) σε αυτούς.

Για τα συστατικά μέρη των συστημάτων αεραγωγών προς διευκόλυνση της συντήρησής τους έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12097.

Λόγω της γεωμετρικής πολυπλοκότητας των αεραγωγών, η κατασκευή των σπονδύλων του δικτύου συνιστάται να γίνεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν σύστημα διαχείρισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 ή ισοδύναμο.

Οι εργοστασιακής παραγωγής αεραγωγοί από γαλβανισμένη λαμαρίνα καλύπτουν το μεγαλύτερο ποσοστό των εφαρμογών αερισμού - κλιματισμού. Υπάρχουν και αεραγωγοί από αλουμίνιο, οι οποίοι διαμορφώνονται αντίστοιχα με τους αεραγωγούς από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

Τα ειδικά τεμάχια των αεραγωγών κυκλικής διατομής (καμπύλες, ταυ, σταυροί κ.λπ.) πρέπει να είναι επίσης εργοστασιακής προέλευσης, από ελάσματα συνεχούς ηλεκτροσυγκόλλησης, γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την κατασκευή τους.

Οι πυροφραγμοί κατασκευάζονται από χαλύβδινα ελάσματα πάχους τουλάχιστον 1,6 mm και σταθεροποιούνται στην "ανοικτή" θέση με ένα εύτηκτο σύνδεσμο που ενεργοποιείται σε θερμοκρασίες 70°C περίπου. Στην παραπάνω θερμοκρασία ο σύνδεσμος ελευθερώνει το έλασμα φραγής και το διάφραγμα έρχεται στην "κλειστή" θέση (κεφ. 666.2.3.4, Διαφράγματα πυρασφάλειας, Πρότυπα τεύχη για περιφερειακά έργα, 2002).

Οι πυροφραγμοί πρέπει να ικανοποιούν το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15650 και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και τις προδιαγραφές του προϊόντος, τις οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης του παραγωγού καθώς και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης το οποίο εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικό των πυροφραγμών είναι η κλάση ακεραιότητας E (Integrity), μόνωσης I (insulation), όπως προσδιορίζονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-3, η καταλληλότητα προς χρήση σε οριζόντια ή κατακόρυφη διάταξη ("v_e" ή "$h_{o''}$) η καταλληλότητα για διέλευση από τοίχο ή δάπεδο, η διαρροή καπνού (S - smoke leakage) και οι κύκλοι λειτουργίας (άνοιγμα- κλείσιμο).

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των πυροφραγμών που καλύπτονται από τα εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 15650 πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του Προτύπου αυτού.

Οι δοκιμές πυραντίστασης των αεραγωγών εκτελούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1366-1 των δε πυροφραγμών, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1366-2.

Η αντίσταση στην φωτιά (δείκτης πυραντίστασης) πρέπει να είναι αντίστοιχη με τα λοιπά δομικά στοιχεία του πυροδιαμερίσματος που διατρέχει ο αεραγωγός. Ο δείκτης πυραντίστασης ενός δομικού στοιχείου καθορίζεται σύμφωνα με τις δοκιμές πυραντίστασης κατά το Πρότυπο ΕΝ 13501-3 και αφορά πληθώρα κριτηρίων - επιδόσεων τα οποία απεικονίζονται στο Παράρτημα Γ του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, (2018). Συνήθως όμως, με τον όρο πυραντίσταση εννοείται η ικανοποίηση των εξής τριών κριτηρίων: της ευστάθειας (R), της ακεραιότητας (E) και της αντίστασης στη δίοδο της θερμότητας (I). Τα απαιτούμενα κριτήρια - επιδόσεις πυραντίστασης που πρέπει να τηρούν τα δομικά στοιχεία κατά περίπτωση, καθορίζονται στον Πίνακα 8 του του Κανονισμού Πυροπροστασίας Κτιρίων, (2018).

4.2 Πυράντοχοι αεραγωγοί

Στα σημεία που προβλέπεται από τη μελέτη εγκατάσταση πυράντοχων αεραγωγών, εφαρμόζονται επιπλέον οι παρακάτω απαιτήσεις:

(α) Οι αεραγωγοί κατασκευάζονται από γαλβανισμένη λαμαρίνα

(β) Τα πάσης φύσεως παρεμβύσματα, αντικραδασμικά υλικά, πουκάμισα, κ.λπ. πρέπει να διαθέτουν τα χαρακτηριστικά πυραντοχής που προβλέπονται στη Μελέτη και τα οποία πρέπει να αποδεικνύονται από συνοδευτικά έγγραφα του παραγωγού ή ανεξαρτήτων κοινοποιημένων φορέων.

(γ) Τα πάσης φύσεως εξαρτήματα του αεραγωγού (πυροφραγμοί, διαφράγματα όγκου, διαφράγματα διαχωρισμού) πρέπει να διαθέτουν χαρακτηριστικά πυραντοχής και σήμανση CE ή Ευρωπαϊκές Τεχνικές Αξιολογήσεις ΕΤΑ.

(δ) Σύμφωνα με την παράγρ. 6.6.1 του Κανονισμού Πυρασφαλείας 2018, καπνοδόχοι ή καπναγωγοί ή αεραγωγοί που διαπερνούν στοιχεία πυροδιαμερίσματος ή αποτελούν τμήμα τοίχου πυροδιαμερίσματος πρέπει να περιβάλλονται με κατάλληλους πυροφραγμούς σύμφωνα με τα αντίστοιχα Ευρωπαϊκά πρότυπα για πυροφραγμούς, αγωγούς κ.λπ. Τα συστήματα κεντρικού κλιματισμού εκτός των απαιτήσεων πυροπροστασίας που επιβάλλουν οι Κανονισμοί και οι προδιαγραφές τους, θα πρέπει να διαθέτουν κατάλληλους πυροφραγμούς (dampers), όταν διαπερνούν δομικά στοιχεία περιβλήματος πυροδιαμερισμάτων, και κατάλληλους αυτοματισμούς που να εμποδίζουν την αντίστροφη πορεία του καπνικού μίγματος προς τον χώρο της πυρκαγιάς.

(ε) Τα ειδικά συστήματα στις διελεύσεις των αεραγωγών μεταξύ πυροδιαμερισμάτων ή πυροδιαμερισμάτων και απλών χώρων πρέπει να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους και να διαθέτουν Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση ΕΤΑ. σύμφωνα με την EAD 350005-00-1104. Απαγορεύεται ρητά η χρήση ιδιοκατασκευών.

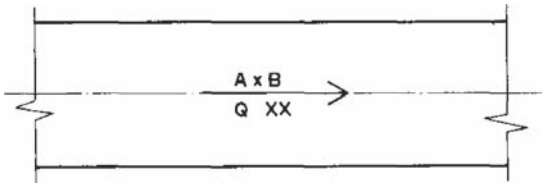
(στ) Τα πάσης φύσεως υλικά επικάλυψης αεραγωγών (ακουστικής μόνωσης, θερμομόνωσης) πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου, να διαθέτουν την προβλεπόμενη πυραντοχή, να μην εκλύουν επικίνδυνες ουσίες κατά την καύση τους να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται όπως αναφέρεται αναλυτικά στις τεχνικές προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 (βλ. κεφ. 4).

4.3 Απαιτήσεις για την εγκατάσταση των αεραγωγών

Είναι ουσιώδες να εφαρμόζονται επακριβώς οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των αεραγωγών που προβλέπονται στη Μελέτη, η δε τοποθέτησή τους ως προς τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία του κτιρίου, οι θέσεις των στομίων, η διάταξη των στηριγμάτων και τα απαιτούμενα ανοίγματα στα οικοδομικά στοιχεία (όπου αυτό επιτρέπεται) για τη διέλευση των αεραγωγών πρέπει να είναι σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

Η εγκατάσταση των αεραγωγών πρέπει να γίνεται από βεβαιωμένης εμπειρίας συνεργείο.

Οι αεραγωγοί πρέπει να επισημαίνονται (Σχήμα 2), για λόγους αναγνωρισιμότητας, με ευκρινείς χαρακτήρες, ως εξής (σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12792):



A : Η διάσταση που φαίνεται στο σχέδιο
B : Η άλλη διάσταση
Q : Η παροχή του αέρα
XX: Το είδος του αέρα,δηλ.
ΠΡ: Προσαγωγή ΕΠ : Επιστροφή ΝΑ: Νωπός Αέρας
ΑΠ : Απόρριψη

Σχήμα 2 - Επισήμανση αεραγωγών

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά επικάλυψης των αεραγωγών

Σημείωση: Πρόκειται για αντικείμενα των Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01: "Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα" και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 "Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά". Η αναφορά στην παρούσα παράγραφο αποσκοπεί στον συσχετισμό της επικάλυψης με την κατασκευαστική διαμόρφωση των αεραγωγών

Τα υλικά επικάλυψης χρησιμοποιούνται για την εσωτερική η εξωτερική επένδυση των αεραγωγών και των ειδικών τεμαχίων τους με σκοπό τη θερμική μόνωση και την ηχομόνωση.

Η εσωτερική επένδυση αποσκοπεί στη μείωση του μεταφερόμενου θορύβου, διά μέσου του αεραγωγού, γι’ αυτό και τα υλικά επικάλυψης επιλέγονται με βάση την ηχοαπορροφητική τους ικανότητα,

Η εξωτερική επένδυση αποσκοπεί στη μείωση του ήχου που μεταδίδεται στον περιβάλλοντα χώρο μέσα από τα τοιχώματα του αεραγωγού, γι’ αυτό και τα υλικά αυτά επιλέγονται με βάση την ηχομονωτική τους ικανότητα και πρέπει να είναι σημαντικά βαρύτερα από τα ηχοαπορροφητικά υλικά της εσωτερικής επένδυσης.

Γενικά όλα τα υλικά επικάλυψης πρέπει να πληρούν τις παρακάτω βασικές απαιτήσεις:

(α) Να είναι άκαυστα ή τουλάχιστον να μην συντηρούν τη φωτιά, και αν καίγονται να μην παράγουν τοξικά αέρια κατά την καύση.

(β) Να μην είναι υγροσκοπικά.

(γ) Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροοργανισμών και ζωυφίων,

(δ) Να μην απορροφούν και συγκρατούν οσμές.

(ε) Να μην υφίστανται γήρανση ούτε να επηρεάζονται από τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας του αέρα.

Το είδος και το πάχος της μόνωσης των αεραγωγών καθορίζεται στη Μελέτη.

Οι μονώσεις των αεραγωγών κατασκευάζονται, επίσης, για να ελαττώσουν τις θερμικές απώλειες και για να μην δημιουργούνται συμπυκνώματα στην εξωτερική επιφάνεια των αεραγωγών. Για τον σκοπό αυτό πρέπει:

(α) Η μόνωση να είναι συνεχής χωρίς διακοπές.

(β) Η μόνωση να έχει εξωτερικό μανδύα (π.χ. αλουμινόφυλλο) του οποίου η στεγανότητα να είναι απόλυτη.

(γ) Σε εξωτερικούς αεραγωγούς η μόνωση να επικαλύπτεται με υλικό που να αντέχει στα νερά και τις καιρικές συνθήκες.

Σε περίπτωση που η Μελέτη προβλέπει εσωτερική μόνωση των αεραγωγών, πρέπει:

(α) Να αυξάνονται κατάλληλα οι διαστάσεις των αεραγωγών ώστε να μην περιορίζεται η διατομή τους από το πάχος της μόνωσης (η πρόβλεψη πρέπει να έχει γίνει στη Μελέτη).

(β) Η μόνωση να κατασκευάζεται συνεχής και λεία χωρίς άσκοπες προεξοχές.

(γ) Να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη συγκόλληση και στερέωση της μόνωσης στα τοιχώματα του αεραγωγού για να μην ξεκολλά με τη ροή του αέρα και τις θερμοκρασιακές διαφορές.

(δ) Εφόσον οι αεραγωγοί τοποθετούνται σε υπαίθριο χώρο να στεγανοποιούνται οι αρμοί ώστε να μην εισχωρεί υγρασία στο μονωτικό υλικό.

(ε) Εφόσον χρησιμοποιείται υαλοβάμβακας πρέπει η εσωτερική επιφάνειά του που έρχεται σε επαφή με τον αέρα να καλύπτεται με κατάλληλο προστατευτικό υλικό (π.χ. ύφασμα, αλουμινόφυλλο, κ.λπ.), ώστε να μην παρασύρονται ίνες υαλοβάμβακα που είναι επικίνδυνες στην υγεία.

5 Μέθοδος κατασκευής

5.1 Μεταφορά και απόθεση των στοιχείων των αεραγωγών

Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία των αεραγωγών προς συναρμολόγηση και εγκατάσταση πρέπει να είναι αριθμημένα και να ελέγχονται ως προς τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά τους με βάση τα κατασκευαστικά σχέδια.

Το υλικό κατασκευής τους (είδος και πάχος ελάσματος, κατά περίπτωση,) πρέπει να είναι το προβλεπόμενο στη Μελέτη.

Τα προς ενσωμάτωση στοιχεία των αεραγωγών πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων, παραμορφώσεων και στρεβλώσεων ή/και φθορών που τα καθιστούν ακατάλληλα για την προσαρμογή και στήριξή τους στα δομικά στοιχεία.

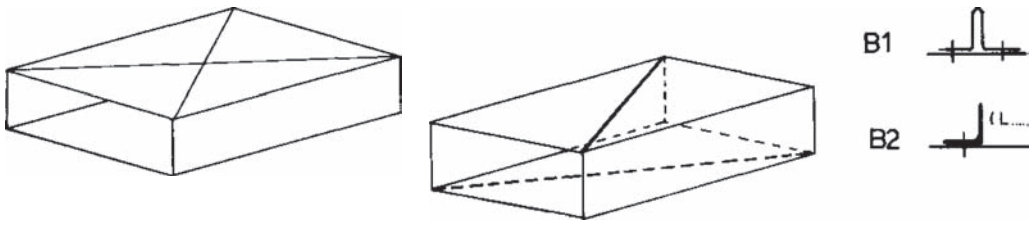
Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε χώρο αποθήκευσης προστατευμένο από υγρασία, σκόνη, οικοδομικά υλικά (σοβάδες, ασβέστη, χρώματα κ.λπ.) και λοιπούς παράγοντες που μπορεί να τους προκαλέσουν διαβρώσεις και φθορές.

5.2 Κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών ορθογωνικής διατομής (χαμηλής ταχύτητας)

Εφόσον δεν υπάρχει στο εμπόριο το προδιαγραφόμενο πάχος λαμαρίνας, πρέπει να επιλέγεται το αμέσως μεγαλύτερο.

Για την αύξηση της ακαμψίας των ορθογωνικών αεραγωγών απαιτούνται ενισχύσεις. Οι ενισχύσεις γίνονται ή με χιαστί νεύρωση (στραντζάρισμα) ή με σιδηρογωνιά που τοποθετείται με πριτσίνια ή λαμαρινόβιδες διαγώνια στις πλευρές του αεραγωγού.

Όταν η μέγιστη διάστασή τους ξεπερνά τα 45 cm και έως τα 150 cm πρέπει να στραντζάρονται χιαστί σε όλες τις πλευρές. Αεραγωγοί των οποίων η μεγαλύτερη διάσταση είναι άνω του 1,50 m πρέπει να φέρουν ενισχύσεις από σιδηρογωνίες σε όλες τις πλευρές τους (βλπ. Σχήμα 3).

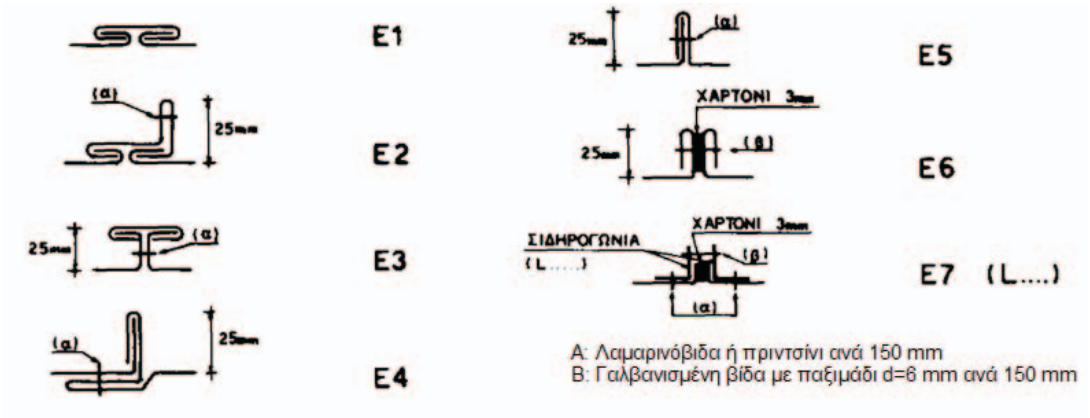


Σχήμα 3 - Ενισχύσεις ορθογωνικών αεραγωγών

Οι αεραγωγοί πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια) που χρησιμοποιούνται πρέπει να αποτελούνται από ελάσματα με πάχος μεγαλύτερο από αυτό της λαμαρίνας των αεραγωγών. Απαγορεύονται συνδέσεις των στοιχείων των αεραγωγών με λαμαρινόβιδες. Οι συνδέσεις των

διαφόρων τεμαχίων των αεραγωγών μεταξύ τους πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα σ τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

Οι συνδέσεις των ελασμάτων (ραφές) για τη δημιουργία των αεραγωγών είναι εγκάρσιες και κατά μήκος. Ενδεικτικά παρουσιάζονται στο Σχήμα 4 οι συνηθέστεροι τρόποι εγκαρσίων ραφών και στο Σχήμα 4 οι συνηθέστεροι τύποι διαμήκων ραφών (πηγή ΤΟΤΕΕ 2423/86).

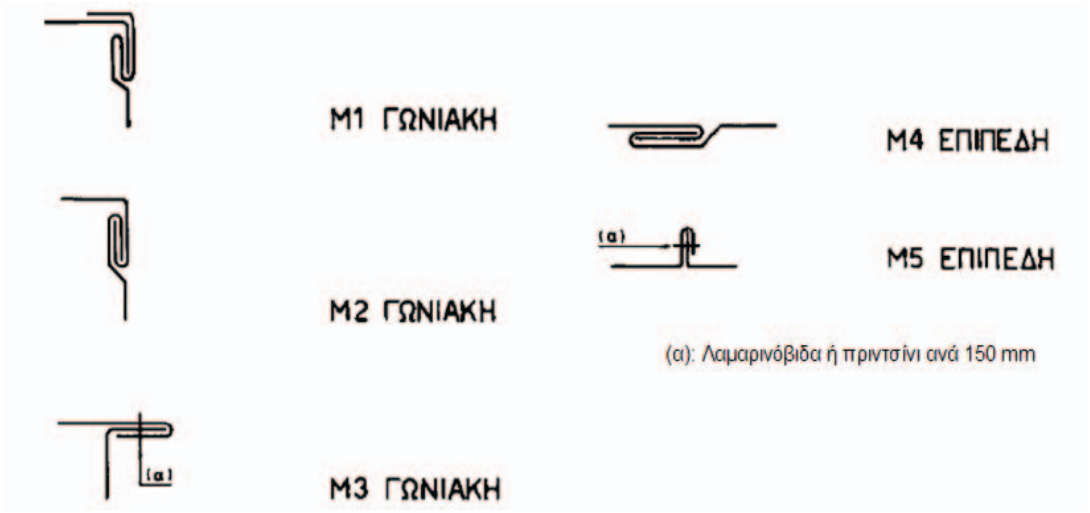


Σχήμα 4 - Εγκάρσιες ραφές ορθογωνικών αεραγωγών

Οι εγκάρσιες ραφές τύπου E1, E6 και E7 γίνονται ενιαίες για ολόκληρη την περίμετρο του αεραγωγού. Οι εγκάρσιες ραφές τύπου E2, E3, E4 και E5 μπορεί να γίνουν μόνο στη μεγάλη πλευρά του αεραγωγού ενώ στη μικρή πλευρά μπορεί να γίνει η E1 εφόσον η πλευρά δεν είναι μεγαλύτερη από 450 mm. Οι ενισχύσεις γίνονται στις πλευρές που απαιτείται και με τον αντίστοιχο τύπο.

Στις ραφές τύπου E6 και E7 η χρήση εμποτισμένου χαρτονιού 3 mm έχει καταργηθεί. Εφαρμόζεται συνθετικό παρέμβυσμα 3mm, πυράντοχο ή μη, ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

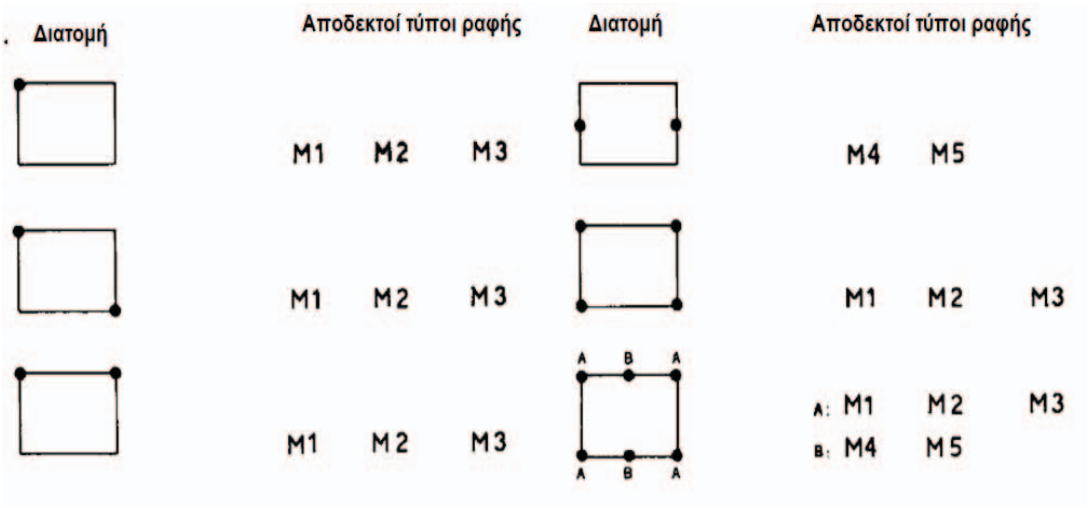
Στη ραφή τύπου E7 στην περίπτωση χρήσης λαμαρινόβιδας ή πριντσινιού (περίπτωση [A]) εφαρμόζεταιι επιπλέον στεγανοποιητική μαστίχη, πυράντοχη ή μη, ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης (Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Κατά μήκος ραφές ορθογωνικών αεραγωγών

Οι κατά μήκος συνδέσεις των ελασμάτων των αεραγωγών πρέπει να είναι διαμορφωμένες με διπλή αναδίπλωση (διπλοθηλύκωμα). Μετά την εκτέλεση της αναδίπλωσης για τη διαμόρφωσή τους δεν πρέπει να εμφανίζεται ουδεμία αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος.

Η καταλληλότητα των ραφών του Σχήματος 4 για τις διάφορες περιπτώσεις διαμόρφωσης αεραγωγών απεικονίζεται στο Σχήμα 6.



Σχήμα 6 - Καταλληλότητα τύπων κατά μήκος ραφών

Για τις εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις των επίπεδων τοιχωμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον Πίνακα 3 (εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης).

Πίνακας 3 - Εγκάρσιες συνδέσεις και ενισχύσεις ορθογωνικών αεραγωγών

Μέγιστη διάσταση	Σύνδεση	Ενίσχυση
μέχρι 0,60 m	Με συρτάρι	Καμία
μέχρι 1,00 m	Με συρτάρι	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 30x30x3 mm σε απόσταση 1,00 m από τη σύνδεση
μέχρι 1,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm με κοχλίες Φ6 mm με γαλβανισμένα περικόχλια και "γκρόβερ" ανά 15 cm.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 35x35x4 mm σε απόσταση 1,00 m από τη σύνδεση.
μέχρι 2,50 m	Με φλάντζες από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm ανά 2,00 m.	Πλαίσιο από σιδηρογωνίες 45x45x4 mm σε απόσταση 1,00 m από τη σύνδεση.

Αεραγωγοί μεγάλης πλευράς πάνω από 75 cm δεν πρέπει να κατασκευάζονται σε τμήματα μήκους άνω των 1,20 m. Οι αεραγωγοί μικρής διατομής είναι δυνατόν να συνδέονται με φλάντζες από σιδηρογωνίες 25x25x3 mm για να υπάρχει η δυνατότητα αποσυναρμολόγησής τους.

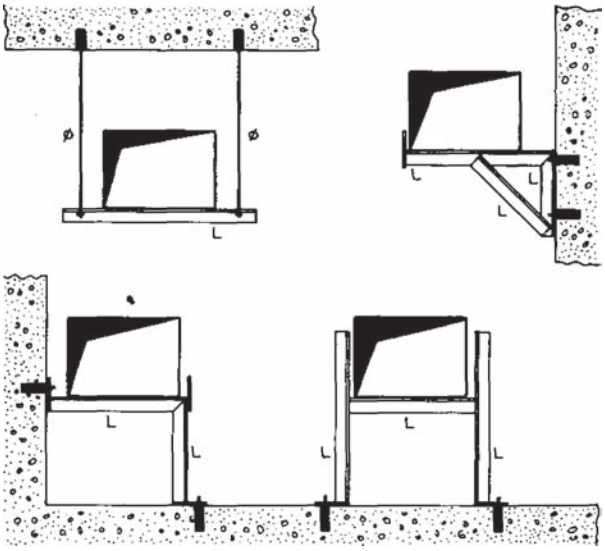
Σε περίπτωση μετασχηματισμού της διατομής του αεραγωγού η κλίση των πλευρών δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1:7 στις διαστολές και το 1:4 στις συστολές. Γενικά οι αυξομειώσεις διατομών πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΤΟΤΕΕ 2423/86.

Οι αεραγωγοί κατά την οριζόντια διαδρομή τους πρέπει να αναρτώνται από την οροφή με κοχλιωτές ράβδους (ντίζες) και με εγκάρσιες σιδηρογωνίες. Οι ντίζες πρέπει να στερεώνονται στην οροφή με μεταλλικά εκτονωτικά βύσματα ή χημικά αγκύρια, ανάλογα με τις συνθήκες του σημείου εγκατάστασης.

Σε μεγάλες εγκαταστάσεις, ο προαναφερόμενος τρόπος στήριξης μπορεί να οδηγήσει σε μεγάλες αξονικές μετατοπίσεις του αεραγωγού σε περίπτωση σεισμού. Στην περίπτωση αυτή απαιτείται στήριξη μικτού τύπου με συνδυασμό ντιζών και διατομών μορφοσιδήρου, βάσει ειδικής Μελέτης.

Απαγορεύεται αυστηρά η στερέωση των ελασμάτων αναρτήσεως στον χαλύβδινο οπλισμό του σκυροδέματος. Μεταξύ αεραγωγού και σιδηρογωνιών πρέπει να παρεμβάλλονται ελαστικά παρεμβύσματα απόσβεσης κραδασμών και προστασίας της μόνωσης (στην περίπτωση μονωμένων αεραγωγών), πυράντοχα ή μη, ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Ενδεικτικοί τρόποι στήριξης/ανάρτησης των αεραγωγών απεικονίζονται στο Σχήμα 7 και στον Πίνακα 4.



Σχήμα 7 - Στηρίξεις/αναρτήσεις αεραγωγών

Πίνακας 4 - Ενδεικτικοί τρόποι στήριξης/ανάρτησης ορθογωνικών αεραγωγών

Μέγιστη διάσταση αεραγωγού (mm)	**Ράβδοι Ανάρτησης** (mm)	**Εγκάρσιες Σιδηρογωνίες** (mm)	**Μέγιστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ οριζόντιων στηριγμάτων - αναρτήσεων** (mm)
έως 400	6	30x30x3	3000
από 410 έως 1000	6	40x40x3	2500
από 1010 έως 1600	6	40x40x4	2500
από 1610 έως 2000	8	40x40x4	1800
από 2010 και πάνω	10	50x50x5	1800

Για αεραγωγούς κατακόρυφων διαδρομών η στήριξη πρέπει να γίνεται με σιδηρογωνίες 40x40x4 mm, ανά αποστάσεις έως 2,0 m. Η στήριξη των αεραγωγών πρέπει να γίνεται μέσω παρεμβυσμάτων απόσβεσης κραδασμών για την αποφυγή μεταφοράς θορύβου δια μέσου του δικτύου σε ολόκληρο το κτίριο, πυράντοχων ή μη, ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Τα στηρίγματα των αεραγωγών από μορφοσίδηρο πρέπει να προστατεύονται από διάβρωση με εφαρμογή primer και επιστρώσεων επικαλυπτικής βαφής, ανάλογα με τις συνθήκες του σημείου εγκατάστασής τους και τις σχετικές οδηγίες του παραγωγού της επικαλυπτικής βαφής. Η επίστρωση αυτή πρέπει να γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, ώστε να προστατευτεί και η επιφάνεια που επικαλύπτεται από τα ελάσματα των αεραγωγών μετά τη συναρμογή.

Επισημαίνονται επίσης τα εξής:

(1) Απαγορεύεται η έμμεση στήριξη ή ανάρτηση από τους αεραγωγούς άλλων εγκαταστάσεων (ηλεκτρολογικά, υδραυλικά κ.λπ.) ή λοιπών οικοδομικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κλπ) και το αντίστροφο, δηλαδή η έμμεση στήριξη των αεραγωγών σε αυτά.

(2) Απαγορεύεται η διάτρηση των αεραγωγών για τη στήριξή τους (πέρασμα της ντίζας μέσα από τον αεραγωγό).

(3) Στις θέσεις του δικτύου αεραγωγών που προβλέπονται στη Μελέτη θα παρεμβάλλονται διαφράγματα (dampers) ρύθμισης ή διαχωρισμού της ποσότητας του αέρα ή αποκλεισμού της ροής (διακοπής).

(4) Τα διαφράγματα πυρασφάλειας (Fire Dampers) πρέπει να τοποθετούνται στις θέσεις που προβλέπονται στη Μελέτη και κατ’ ελάχιστον (ακόμη και αν δεν προβλέπονται στη Μελέτη) στις θέσεις διέλευσης μεταξύ γειτονικών πυροδιαμερισμάτων.

(5) Τα τμήματα στροφής (γωνίες) των αεραγωγών πρέπει να είναι καμπύλα, με ακτίνα καμπυλότητας ίση με τη διάσταση του αεραγωγού κατά τη φορά στροφής και να φέρουν οδηγά πτερύγια (εφαρμογή ΤΟΤΕΕ 2423/86). Όταν το επιβάλλουν αρχιτεκτονικοί λόγοι, επιτρέπεται η κατασκευή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, εφόσον τοποθετηθούν οδηγά πτερύγια στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας (με μεταβαλλόμενο πάχος).

(6) Στις θέσεις που προβλέπεται δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (π.χ. κρίσιμα σημεία διελεύσεως από τοιχία, μπετόν κ.λπ.), τα στοιχεία των αεραγωγών πρέπει να φέρουν ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνία (σύμφωνα με τα ανωτέρω) με κατάλληλο παρέμβυσμα στεγανότητας, πυράντοχο ή μη, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

(7) Επιτρέπεται και η κατασκευή κυλινδρικών αεραγωγών χαμηλής ταχύτητας, ισοδύναμης διατομής με τους ορθογώνιους.

Συνιστάται οι αγωγοί να φέρουν αυτοκόλλητες πινακίδες ενδείξεως της λειτουργίας (προσαγωγής - απαγωγής) και της φοράς ροής του αέρα.

5.3 Κατασκευή και εγκατάσταση αεραγωγών κυκλικής διατομής (υψηλής ταχύτητας)

Οι συνδέσεις των κυκλικών αεραγωγών μεταξύ τους καθώς και με τα ειδικά τεμάχια αλλαγής διευθύνσεως ή διακλάδωσής τους πρέπει να γίνονται με εισχώρηση του ενός τμήματος μέσα στο άλλο, με επικάλυψη τουλάχιστον 50 mm κατά τη φορά της ροής του αέρα.

Η στεγάνωση των συνδέσεων πρέπει να εξασφαλίζεται με ελαστικό δακτύλιο από σκληρό καουτσούκ ή άλλο ανάλογο υλικό, σταθερά προσαρμοσμένο στο χείλος του προς ενσφήνωση άκρου.

Οι κυκλικοί αεραγωγοί διαμέτρου άνω των 1000 mm πρέπει να φέρουν ενισχύσεις από δακτύλιο σιδηρογωνίας 35x35x3 mm ανά 2,0 m.

Για τη στήριξη - ανάρτηση των αεραγωγών καθώς και την αντιδιαβρωτική προστασία τους ισχύουν όσα αναφέρθηκαν και στην προηγούμενη παράγραφο.

Τα τμήματα στροφής (καμπύλες) των αεραγωγών πρέπει να διαμορφώνονται με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας (του εσωτερικού της καμπύλης) ίση προς την ημιδιάμετρο του αεραγωγού.

Τα τμήματα διακλάδωσης (ταυ, “Υ” κ.λπ.) των αεραγωγών πρέπει να είναι κωνικής διαμόρφωσης με γωνία διακλάδωσης 45º.

5.4 Εγκατάσταση διαφραγμάτων ρύθμισης - διαχωρισμού - αποκλεισμού ροής

Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα παντός τύπου, όταν είναι πλήρως κλειστά, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5% της ονομαστικής παροχής του αεραγωγού. Τα διαφράγματα πρέπει να φέρουν στήριγμα σταθεροποίησης και δείκτη της θέσης των πτερύγιων και να είναι εργοστασιακής κατασκευής.

Τα διαφράγματα μπορεί να είναι χειροκίνητα (αρχική ρύθμιση κατά την εγκατάσταση) ή ηλεκτροκίνητα (συνεχούς ρυθμίσεως).

Κατά την εγκατάσταση των διαφραγμάτων εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

(1) Ακριβής εφαρμογή για να μην πάλλονται τα πτερύγια και δημιουργούν θορύβους, που μέσω του δικτύου των αεραγωγών μεταφέρονται στο κτίριο.

(2) Τοποθέτηση στον μηχανισμό χειρισμού των ενδείξεων ΑΝΟΙΧΤΟ - ΚΛΕΙΣΤΟ για την εποπτεία των ρυθμίσεων (αυτοκόλλητες πινακίδες που πρέπει να συνοδεύουν τον εξοπλισμό).

5.5 Επιθεώρηση - ρυθμίσεις δικτύων αεραγωγών

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του δικτύου αεραγωγών και πριν από τη γενική δοκιμή της εγκατάστασης πρέπει να γίνεται επιθεώρηση των αεραγωγών προκειμένου να διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

(1) Η καλή λειτουργία όλων των διαφραγμάτων και διατάξεων ρύθμισης της παροχής και ροής του αέρα.

(2) Οι πιθανές διαρροές αέρα. Σε περίπτωση αστοχίας, για τη στεγανοποίηση των αεραγωγών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταινία αλουμινίου, κατάλληλη μαστίχη ή παρέμβυσμα.

(3) Η σωστή τοποθέτηση των στομίων, μονάδων ανεμιστήρων και λοιπών συσκευών.

(4) Η σωστή στήριξη των αεραγωγών προς αποφυγή κραδασμών και θορύβου στο κτίριο.

(5) Η σωστή λειτουργία των αρχιτεκτονικών στοιχείων (ψευδοροφές, ψευδοπατώματα κ.λπ.) σε σχέση με τους αεραγωγούς.

Πριν από την τελική δοκιμή, οι αεραγωγοί πρέπει να καθαρίζονται από τυχόν σκόνες και λοιπούς ρύπους που έχουν συγκεντρωθεί κατά την κατασκευή στο εσωτερικό τους. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να ανοίγουν όλα τα διαφράγματα και να τίθενται σε λειτουργία όλοι οι ανεμιστήρες της εγκατάστασης για περίοδο τουλάχιστον 30 min. Η διάρκεια καθαρισμού (φύσημα) πρέπει να παρατείνεται εφόσον από τα στόμια εξακολουθεί να βγαίνει σκόνη.

Μετά την ολοκλήρωση του καθαρισμού των αεραγωγών πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια τα στόμια προσαγωγής και να γίνεται η αρχική ρύθμιση των διαφραγμάτων.

Η τελική ρύθμιση πρέπει να γίνεται κατά την τελική δοκιμή των αεραγωγών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι ενσωματουμένων κυρίων υλικών

Είναι απαραίτητο να γίνεται:

(1) Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων σύμφωνα με την παρ. 4.2 των υλικών που έχουν προσκομιστεί στο εργοτάξιο και αντιπαραβολή των χαρακτηριστικών τους με τα εγκριθέντα από την Αρμόδια Αρχή.

(2) Έλεγχος συνοδευτικών εγγράφων (πιστοποιητικών ελασμάτων, βεβαιώσεων κατασκευαστή κ.λπ.) των ενσωματούμενων υλικών.

(3) Δειγματοληπτική μέτρηση του πάχους ελασμάτων και γαλβανίσματος των αεραγωγών.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης των στοιχείων των αεραγωγών με τα ανωτέρω συνεπάγεται τη μη παραλαβή τους και την υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

6.2 Οπτικός έλεγχος εγκατάστασης

Εξαρτήματα ή τμήματα των υλικών που εμφανίζουν παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή φθορές δεν επιτρέπεται να γίνονται αποδεκτά και πρέπει να γίνεται αντικαταστάσή τους από τον Ανάδοχο.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στα εξής:

(α) Τυχόν αποτμήσεις στοιχείων του φέροντος οργανισμού του κτιρίου στις θέσεις διέλευσης των αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί κάτι τέτοιο, πρέπει να δίνεται εντολή τοπικής αποξήλωσης των αεραγωγών και άμεσης αποκατάστασης των ζημιών σύμφωνα με τις οδηγίες Διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού.

(β) Μη τήρηση διαστάσεων αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί, πρέπει να δίνονται εντολές αποξήλωσης και ανακατασκευής των υποδιαστασιολογημένων στοιχείων με επιβάρυνση του Αναδόχου.

(γ) Αναρτήσεις αεραγωγών.

Εάν διαπιστωθεί ότι δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή πρέπει να αποκαθίστανται οι πάσης φύσεως ατέλειες ή ελλείψεις, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και να γίνεται επανέλεγχος της εγκατάστασης μετά την ολοκλήρωση των απαιτούμενων επεμβάσεων.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, για να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

Όλα τα τμήματα της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχονται ως προς τη διάταξή τους και να φωτογραφίζονται όλα όσα πρόκειται να καλυφθούν από τα λοιπά οικοδομικά στοιχεία.

6.4 Έλεγχος παροχών και στεγανότητας δικτύων αεραγωγών

Οι παροχές των στομίων και των επιμέρους τμημάτων του δικτύου των αεραγωγών πρέπει να ανταποκρίνονται προς τη Μελέτη του έργου.

Μετά από την τελική ρύθμιση του δικτύου πρέπει να γίνεται μέτρηση της παρεχόμενης ποσότητας αέρα από τα στόμια και να συγκρίνεται με την παρεχόμενη ποσότητα από τους ανεμιστήρες (έλεγχος ατελειών, διαφυγών), βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12599.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Οι πιο πολλές μέθοδοι ρύθμισης των δικτύων των αεραγωγών εστιάζουν στη μέτρηση των παροχών μέσα στους αεραγωγούς, που θεωρείται γενικά πιο αξιόπιστη, παρά στα στόμια, που βασίζεται σε δεδομένα των κατασκευαστών.

Όταν μετρούνται οι παροχές μέσα στους αεραγωγούς, οι μετρήσεις των παροχών των στομίων χρησιμοποιούνται μόνο για την ισοκατανομή του αέρα σ' ένα χώρο ή σε μία ζώνη κλιματισμού.

Η συνιστώμενη μέθοδος για τη μέτρηση της παροχής του αέρα μέσα στους αεραγωγούς είναι η βασιζόμενη σε σωλήνα "PITOT".

Για τη σωστή εφαρμογή της μεθόδου αυτής πρέπει να έχουν προβλεφθεί κατάλληλες θέσεις ελέγχου σε τμήματα με ευθύγραμμη ροής του αέρα σε μήκος τουλάχιστόν ίσο με 7,5 φορές την ισοδύναμη διάμετρο του αεραγωγού.

Πρέπει ακόμα να σημειωθεί ότι ο υπολογισμός της παροχής ενός ανεμιστήρα από την απορροφούμενη ισχύ του ηλεκτροκινητήρα του μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο ενδεικτικά γιατί σε πολλούς τύπους ανεμιστήρων δεν υπάρχει αναλογική σχέση μεταξύ παροχής και απορροφούμενης ισχύος (π.χ. στους ανεμιστήρες με κεκλιμένα προς τα πίσω πτερύγια στην ίδια απορροφούμενη ισχύ αντιστοιχούν δύο ή περισσότερες παροχές). Οι ανεμιστήρες με κεκλιμένα προς τα εμπρός πτερύγια είναι ο μόνος τύπος ανεμιστήρα που η απορροφούμενη ισχύς μεταβάλλεται ανάλογα με την παροχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε χιλιόγραμμα (kg) τελειωμένων δικτύων αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα, που έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Οι αεραγωγοί επιμετρώνται σε χιλιόγραμμο (kg), βάσει επιμετρητικών σχεδίων (όχι φορτωτικών εγγράφων ή τιμολογίων), ως εξής:

Υπολογίζεται το βάρος της ωφέλιμης διατομής του αεραγωγού, με βάση το περίγραμμα, το μήκος και το πάχος του ελάσματος (γεωμετρικές διαστάσεις) και επί αυτού εφαρμόζεται προσαύξηση 25% για τα "γυρίσματα" της λαμαρίνας, τα ειδικά τεμάχια, τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα αρμοκάλυπτρα (συρτάρια), τις αναρτήσεις κ.λπ., τα οποία με τον τρόπο αυτό ανάγονται στο βάρος της “καθαρής διατομής” του αεραγωγού.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαραιτήτων στοιχείων αεραγωγών, ειδικών τεμαχίων (όπως τμήματα στροφής, γωνίες, διαφράγματα, στηρίγματα, αρμοκάλυπτρα κ.λπ.)

(2) Τα πάσης φύσης υλικά σύνδεσης, στερέωσης, διέλευσης μέσω οικοδομικών στοιχείων κ.λπ.

(3) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή

(4) Οι εργασίες διάνοιξης οπών για τη διέλευση του αεραγωγού.

(5) Οι εργασίες αποκατάστασης (μερεμέτια) των οικοδομικών στοιχείων που πιθανόν έχουν βλαφθεί κατά την εργασία τοποθέτησης των αεραγωγών.

(6) Οι εργασίες τοποθέτησης, σύνδεσης, ελέγχων και ρυθμίσεων που απαιτούνται σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

(7) Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(8) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

(1) Φορτοεκφορτώσεις ογκωδών υλικών με αιχμηρά άκρα.

(2) Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

(3) Χρήση ικριωμάτων.

(4) Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κ.λπ.).

(5) Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής αεραγωγών, κίνδυνος τραυματισμού).

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης αεραγωγών.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 13180, *Ventilation for buildings - Ductwork - Dimensions and mechanical requirements for flexible ducts -- Αερισμός κτιρίων - Δίκτυο αγωγών - Διαστάσεις και μηχανικές απαιτήσεις για εύκαμπτους αγωγούς*

[2] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] ΠΔ 148, *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α΄ 190)*

[8] Π.Δ. 41/2018, *Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων (Α΄ 80)*

[9] Νόμος 4042/2012, *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24).*

[10] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[11] ΤΟΤΕΕ 2423/1986*: Εγκαταστάσεις σε κτίρια. Κλιματισμός κτιριακών χώρων.*

2022-07-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

Airducts insulation with glasswool or rockwool

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους υαλοβάμβακες

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους πετροβάμβακες

4.4 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά

5 Μεθοδολογία κατασκευής

5.1 Γενικά

5.2 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

5.3 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά εμφανή δίκτυα

5.4 Διαδικασία εφαρμογής σε εξωτερικά εμφανή δίκτυα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ενσωματούμενα υλικά

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Μονώσεις αεραγωγών με υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής αποτελεί η μόνωση των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα με πλάκες ή πάπλωμα υαλοβάμβακα ή πετροβάμβακα.

Όταν δεν υπάρχει απαίτηση εφαρμογής πυράντοχης μόνωσης των στοιχείων του δικτύου αεραγωγών κλιματισμού, οπότε χρησιμοποιούνται υλικά με βάση τον πετροβάμβακα ή τον υαλοβάμβακα βάσει της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, τότε μπορεί να εφαρμοστεί η μόνωση αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά βάσει της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12086	*Thermal insulating products for building applications - Determination of water vapour transmission properties -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές – Προσδιορισμός ιδιοτήτων μετάδοσης υδρατμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13472	*Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of short term water absorption by partial immersion of preformed pipe insulation -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και κτιριακές εγκαταστάσεις - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση της διαμορφωμένης μόνωσης (κοχύλια) σωλήνων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14303	*Thermal insulation products for building equipment and industrial installations - Factory made mineral wool (MW) products – Specification -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από ορυκτόμαλλο (MW) - Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 29767	*Thermal insulating products for building applications - Determination of short-term water absorption by partial immersion -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές εφαρμογές - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χρησιμοποιούμενα θερμομονωτικά υλικά και συγκεκριμένα οι ορυκτοβάμβακες (πετροβάμβακες και υαλοβάμβακες) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14303, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα προϊόντα αυτά πρέπει να καθορίζονται στην Μελέτη με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα.

Για την κατηγοριοποίηση των υλικών αυτών, καθώς και για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14303 χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα σύμβολα και συντμήσεις:

1. Δηλούμενη κατηγορία αντίδρασης στην φωτιά - Ευρωκλάση κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1 (RtF συντμημένος όρος)
2. Δηλούμενη τιμή θερμοπερατότητας: λ_D
3. Δηλούμενο πάχος: d_D
4. Δηλούμενη κατηγορία ανοχών πάχους: T_i
5. Δηλούμενο επίπεδο θλιπτικής παραμόρφωσης ή αντοχής: CS(10\Y)i
6. Δηλούμενο επίπεδο βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση, προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 29767 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13472: WS_i
7. Δηλούμενη κατηγορία αντίστασης στην διάχυση υδρατμών ως ισοδύναμο πάχος αέρα: MV_i
8. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε διαλυτά χλωριόντα: CL_i
9. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε διαλυτά φθοριόντα: F_i
10. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε διαλυτά ιόντα νατρίου: NA_i
11. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε πυριτικά ιόντα: SI_i
12. Δηλούμενη τιμή pH: pH_i
13. Δηλούμενο επίπεδο σταθμισμένου συντελεστή ηχοαπορρόφησης: AW_i

όπου “i” η σχετική κατηγορία ή επίπεδο του χαρακτηριστικού.

Για παράδειγμα, η κατηγοριοποίηση ενός ορυκτοβάμβακα (MW) που περιλαμβάνεται στην ετικέτα σήμανσης CE της συσκευασίας του προϊόντος, θα μπορούσε να έχει την εξής μορφή:

MW EN 14303 - T2 - ST(+)650 - CS(10)20 - WS1 - MV1 - CL6 - pH9,5

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τους πετροβάμβακες και τους υαλοβάμβακες ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις Προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14303.

Εάν στη Μελέτη δεν περιλαμβάνονται απαιτήσεις για τα υλικά που προορίζονται για τη συγκεκριμένη χρήση, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την δική του τεχνική πρόταση, με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλόλητας αυτής για τις συνθήκες του Έργου

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους υαλοβάμβακες

Οι υαλοβάμβακες, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Πλάκες ή πάπλωμα υαλοβάμβακα πάχους 30-40 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 15-20 kg/m^3, σύμφωνα με την τυποποίηση των παραγωγών τους
2. Αντίδραση στην φωτιά: Ευρωκλάση A2, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1
3. Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 300 ºC [ST(+)300]
4. Υδατοαπορροφητικότητα [W_p]: ≤1 kg/m^2 (WS1) σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 29767 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13472
5. Συμπεριφορά στους υδρατμούς: Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών μ ≤1 (κατηγορία MV1 του Πίνακα 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14303).

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τους πετροβάμβακες

Οι πετροβάμβακες, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Πλάκες ή πάπλωμα πετροβάμβακα 30-40 mm και πυκνότητας τουλάχιστον 40 kg/m^3, σύμφωνα με την τυποποίηση των παραγωγών τους.
2. Αντίδραση στην φωτιά: Ευρωκλάση A1, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1.
3. Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 650 ºC [ST(+)650]
4. Υδατοαπορροφητικότητα[Wp]: ≤1 kg/m2 (WS1) σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 29767 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13472
5. Συμπεριφορά στους υδρατμούς: Συντελεστής αντίστασης στην διάχυση υδρατμών μ ≤1 (κατηγορία MV1 του Πίνακα 4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14303).

4.4 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά

Οι χρησιμοποιούμενες κόλλες πρέπει να είναι οι συνιστώμενες από τον παραγωγό του χρησιμοποιούμενου μονωτικού υλικού, ανάλογα με τις απαιτήσεις πυραντοχής των χώρων διέλευσης των αεραγωγών.

5 Μεθοδολογία κατασκευής

5.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή φθορών και αλλοιώσεων.

Μέχρι την τοποθέτησή τους πρέπει να φυλάσσονται σε χώρο που τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη, υπεριώδη (ηλιακή) ακτινοβολία και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

Η εφαρμογή των υλικών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και από έμπειρο προσωπικό.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι επιφάνειες των αεραγωγών πρέπει να καθαρίζονται και να απολιπαίνονται επιμελώς.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης πρέπει να έχουν τοποθετηθεί όλα τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα διαφράγματα διακοπής, τα όργανα ελέγχου και μετρήσεων, έτσι ώστε όταν κατασκευαστεί η μόνωση να μην υπάρχει πιθανότητα καταστροφής της.

Οι μηχανισμοί και τα όργανα πρέπει να σημαίνονται επαρκώς και η μόνωση στο σημείο του αντίστοιχου οργάνου να διακόπτεται με επιμέλεια και να επικαλύπτεται με υλικό μόνωσης, όπως και η υπόλοιπη επιφάνεια, έτσι ώστε μετά την τοποθέτησή της τα όργανα να είναι αφενός ορατά και αφετέρου να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της μόνωσης.

Εφιστάται η προσοχή στη στήριξη των μονωμένων αεραγωγών, ώστε να μην τραυματιστεί η μόνωση από οποιαδήποτε αιτία. Για τον λόγο αυτό, τα στηρίγματα πρέπει να φέρουν προστατευτικό κάλυμμα από καουτσούκ ή ελαστομερές υλικό, ώστε να μην τραυματίζουν την μόνωση.

Διακρίνονται οι τρεις τύποι εφαρμογής μόνωσης που περιγράφονται στα κεφ. 5.2 , 5.3 και 5.4.

5.2 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

Η μόνωση των αεραγωγών αποτελεί τεχνικό σύστημα και εφαρμόζεται σύμφωνα με τις υποδείξεις των κατασκευαστών της. Η εφαρμογή της διαφοροποιείται ανάλογα με τις απαιτήσεις πυραντοχής των χώρων εγκατάστασης των δικτύων αεραγωγών. Διακρίνονται δυο περιπτώσεις:

5.2.1 Μη πυράντοχοι αεραγωγοί

Η μορφή του υλικού μόνωσης (πάπλωμα-πλάκες) εξαρτάται από το πάχος της μόνωσης, σύμφωνα με την σχετική Μελέτη, τη μορφολογία και τις διαστάσεις του δικτύου.

Σε περίπτωση χρήσης παπλώματος πετροβάμβακα /υαλοβάμβακα, θα πρέπει να ενσωματώνονται προϊόντα με επικάλυψη αλουμινίου, προς αποφυγή φθοράς του υλικού μόνωσης.

Απαιτείται προσεκτική διαστασιολογική προετοιμασία των προς εφαρμογή τεμαχίων του παπλώματος και σύνδεση στα ελεύθερα άκρα τους, στη διαμήκη και την κάθετη διεύθυνση, με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού του συστήματος. Κατά την εφαρμογή των τεμαχίων του παπλώματος δεν επιτρέπεται επικάλυψη των ακμών τους. Για την καλύτερη στερέωση της μόνωσης εφαρμόζεται περίδεση με γαλβανισμένο σύρμα/πλέγμα (κοτετσόσυρμα), γαλβανισμένη ταινία ή ανθεκτικό συνθετικό δεματικό ενιαίου μήκους. Οι συνιστώμενες θέσεις περίδεσης είναι τουλάχιστον τρεις ανά τμήμα μονωμένου αεραγωγού, με την πρώτη να βρίσκεται 100 mm από την περιφερειακή ένωση και οι υπόλοιπες να μην απέχουν άνω των 400 mm μεταξύ τους. Η περίδεση δεν πρέπει να τανύεται υπερβολικά, προς αποφυγή καταστροφής της μόνωσης και τοπικά μειωμένης απόδοσής της.

Σε περιπτώσεις εφαρμογής μόνωσης μεγάλου πάχους και βάρους, απαιτείται η χρήση παπλωμάτων με ενσωματωμένο πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος (κοτετσόσυρμα), προς αποφυγή κρεμασμάτων της μόνωσης ή στερέωση με προεξέχοντες πείρους (pins) και ροζέτες.

Απαιτείται προσεκτική διαστασιολογική προετοιμασία των προς εφαρμογή τεμαχίων των πλακών. Κατά την τοποθέτησή τους, στην περίπτωση οριζόντιων αεραγωγών, οι πάνω πλάκες επικαλύπτουν τις πλαϊνές και οι πλαϊνές την κάτω πλάκα, ενώ στην περίπτωση κατακόρυφων αεραγωγών οι πλευρικές πλάκες επικαλύπτουν τις εμπρόσθιες και οπίσθιες.

Η στερέωση γίνεται με προεξέχοντες πείρους (pins) και ροζέτες, τοποθετημένες σε σειρές και παράλληλα με τις ακμές του αεραγωγού. Η πρώτη σειρά τοποθετείται σε απόσταση 75-150 mm από τις ακμές του αεραγωγού, ανάλογα με την γεωμετρία της κατασκευής.

Οι λοιπές σειρές αναπτύσσονται, ενδεικτικά, ανά 450 mm για τις κάθετες επιφάνειες, 600 mm για τις άνω πλάκες και 300 mm για τις κάτω πλάκες, λόγω παραμορφώσεων.

Οι ακριβείς αποστάσεις στήριξης κάθε τύπου μόνωσης καθορίζονται σύμφωνα με τις υποδείξεις των παραγωγών τους. Ενδιάμεσες στηρίξεις μεταξύ των σειρών, εφαρμόζονται ανάλογα με τον τύπο των υλικών, τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις συνθήκες του έργου.

Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοστεί επικόλληση των πλακών στον αεραγωγό με ειδική κόλλα, σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού του μονωτικού υλικού και εξωτερική περίδεση, σύμφωνα με τα παραπάνω. Τα σημεία σύνδεσης των πλακών και οι ακμές τους πρέπει να στεγανοποιούνται με ειδική αυτοκόλλητη ταινία πλάτους τουλάχιστον 75 mm, σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού του μονωτικού υλικού.

5.2.2 Πυράντοχοι αεραγωγοί

Η κατασκευή μονώσεων σε αεραγωγούς με απαιτήσεις πυραντοχής ακολουθεί τις κατασκευαστικές αρχές της παρ. 5.2.1, με τις παρακάτω διαφοροποιήσεις:

1. Το σύνολο των υλικών μόνωσης και των παρελκόμενων στοιχείων (π.χ. ταινίες) πρέπει να έχουν την κατάλληλη πυραντοχή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

2. Τα χρησιμοποιούμενα παπλώματα πετροβάμβακα/υαλοβάμβακα πρέπει να φέρουν βιομηχανικά ενσωματωμένο γαλβανισμένο πλέγμα περίδεσης (κοτετσόσυρμα) για τη στερέωση τους ή να στερεώνονται μέσω προεξεχόντων πείρων (pins)και ροζετών. Είναι επιθυμητή η επικάλυψη αλουμινίου ή υαλοπιλήματος στην επιφάνεια των παπλωμάτων, προς αποφυγή φθοράς της μόνωσης.

3. Οι χρησιμοποιούμενες πλάκες πετροβάμβακα/υαλοβάμβακα πρέπει να στηρίζονται μόνο μέσω προεξεχόντων πείρων (pins) και ροζετών.

4. Η επιφάνεια των πλακών πετροβάμβακα/υαλοβάμβακα είναι επιθυμητό να φέρει επικάλυψη αλουμινίου ή υαλοπιλήματος, προς αποφυγή φθοράς της μόνωσης.

5. Η σύνδεση των πλακών στις ακμές τους, ανάλογα με το πάχος και την σκληρότητά τους, ασφαλίζεται με ειδικά γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα στοιχεία.

6. Η σφράγιση των αρμών γίνεται με πυράντοχες ταινίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.5.2.1.

7. Η εφαρμογή μεικτών συστημάτων πυράντοχης μόνωσης αποτελούμενα από παπλώματα πετροβάμβακα/υαλοβάμβακα και χρήση επαλειφόμενων υλικών είναι αποδεκτή, υπό την προϋπόθεση διενέργειας κατάλληλων δοκιμών του συνολικού συστήματος από τον παραγωγό.

Σε όλες τις προαναφερόμενες περιπτώσεις της παρ. 5.2 απαιτείται ειδική διαμόρφωση του υλικού μόνωσης στα σημεία ένωσης και στήριξης/ανάρτησης των αεραγωγών.

5.3 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά εμφανή δίκτυα

Η κατασκευή των μονώσεων σε εσωτερικά εμφανή δίκτυα ακολουθεί τις κατασκευαστικές αρχές της παρ.5.2. Λόγω των αρχιτεκτονικών απαιτήσεων της εμφάνισης των δικτύων, υπάρχουν οι παρακάτω διαφοροποιήσεις:

1. Σε περίπτωση χρήσης ψευδοροφής τύπου παράλληλων στοιχείων ή κανάβου (grilles), η ορατή επικάλυψη αλουμινίου είναι δυνατόν να αποτελεί αρχιτεκτονικά αποδεκτή λύση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Μελέτης.

2. Σε περίπτωση χρήσης ψευδοροφής τύπου παράλληλων στοιχείων ή κανάβου (grilles) και βαφή της οροφής σε απόχρωση ανάλογη του χρώματος του υαλοπιλήματος, η ορατή επικάλυψη του υαλοπιλήματος είναι δυνατόν να αποτελεί αρχιτεκτονικά αποδεκτή λύση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Μελέτης (π.χ. μαύρο υαλοπίλημα και χρήση μαύρου χρώματος βαφής της οροφής).

3. Σε περίπτωση πλήρους ορατού μη πυράντοχου αεραγωγού με αρχιτεκτονικές απαιτήσεις βαφής οποιασδήποτε απόχρωσης, εφαρμόζονται οι παρακάτω τεχνικές:

    - Τοποθέτηση ειδικού μονωτικού υλικού με επικάλυψη στο εσωτερικό των αεραγωγών με χρήση ειδικής κόλλας ή προεξεχόντων πείρων (pins) και ροζετών ή συνδυασμού τους. Στην περίπτωση επιλογής χρήσης του συστήματος των προεξεχόντων πείρων (pins) και ροζετών, απαιτείται επικάλυψη της ροζέτας με το υλικό της επικάλυψης της μόνωσης του αεραγωγού προς αποφυγή

δημιουργίας εμποδίων κατά τη φορά της ροής του αέρα. Σε χώρους όπου η λειτουργία του αεραγωγού σχετίζεται άμεσα με την υγεία προσώπων (π.χ. νοσοκομεία, αίθουσες συναυλιών, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.), η επικάλυψη της μόνωσης πρέπει να είναι αντιμικροβιακού τύπου. Η εσωτερική εφαρμογή του μονωτικού υλικού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη μελέτη του δικτύου των αεραγωγών, προς αποφυγή μειωμένης παροχής αέρα. Το εξωτερικό μέρος των αεραγωγών, από γαλβανισμένη λαμαρίνα βάφεται βιομηχανικά ή εργοταξιακά με κατάλληλο σύστημα επικαλυπτικής βαφής.

- Κατασκευή εξωτερικής μόνωσης, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.2 και επικάλυψή της με στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα (πουκάμισο), ελάχιστου πάχους 0,6 mm, στα οποία εφαρμόζεται επικαλυπτική βαφή, σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

4. Σε περίπτωση πλήρως ορατού πυράντοχου αεραγωγού με αρχιτεκτονικές απαιτήσεις βαφής οποιασδήποτε απόχρωσης, κατασκευάζεται πυράντοχη εξωτερική μόνωση, σύμφωνα με τα αναφερόμενα παρ. 5.2 και επικαλύπτεται με στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα (πουκάμισο), ελάχιστου πάχους 0,6 mm, στα οποία εφαρμόζεται επικαλυπτική βαφή, σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

5. Σε περίπτωση πλήρως ορατών, πυράντοχων ή μη, αεραγωγών με εμφάνιση ανοξείδωτης επιφάνειας, οποιουδήποτε τύπου επεξεργασίας (καθρέπτης, ματ, φυσική απόχρωση), εφαρμόζονται τα αναφερόμενα στην παρ. 5.2 και έπεται επικάλυψη με στοιχεία από ανοξείδωτη λαμαρίνα (πουκάμισο), ελάχιστου πάχους 0,6 mm, επιφανειακής επεξεργασίας σύμφωνα με την αρχιτεκτονική Μελέτη.

5.4 Διαδικασία εφαρμογής σε εξωτερικά εμφανή δίκτυα

Στους εξωτερικούς αεραγωγούς που βρίσκονται εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή, χιόνι κ.λπ.), όπως οι αεραγωγοί που οδεύουν σε φρέατα εξαερισμού και διέλευσης αγωγών (shafts), στο δώμα ή τους εξωτερικούς τοίχους, η μόνωση (πυράντοχη ή μη) κατασκευάζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.2, αλλά επιπλέον πρέπει να προστατεύεται με κατασκευές από γαλβανισμένη ή ανοξείδωτη λαμαρίνα, ελάχιστου πάχους 0,6 mm ή φύλλο αλουμινίου πάχους 1 mm (πουκάμισα), σε όλο το μήκος και τη γεωμετρία της. Για αρχιτεκτονικούς λόγους εμφάνισης, τα προαναφερόμενα υλικά (πλην της ανοξείδωτης λαμαρίνας) μπορεί να φέρουν εργοστασιακή επικαλυπτική βαφή οποιασδήποτε απόχρωσης.

Η κατασκευή της επένδυσης επιβάλλεται να γίνεται μετά από την πλήρη εγκατάσταση των δικτύων και της μόνωσής τους και με ειδικές τεχνικές, ώστε να αποκλείεται η εισροή νερού εντός του προστατευτικού μανδύα (π.χ. οι ενώσεις των συνδέσεων πρέπει να βρίσκονται στο κάτω μέρος του καλύμματος, οι επικαλύψεις να κατασκευάζονται από την πάνω πλευρά, να τοποθετούνται ενισχυτικά στοιχεία μεταξύ μόνωσης και προστατευτικού μανδύα κ.λπ.).

Σε όλες τις συνδέσεις των τεμαχίων της επένδυσης απαιτείται κατάλληλη στερέωση με βίδες (λαμαρινόβιδες) ή ήλους (πριτσίνια) και χρήση (πυράντοχης ή μη) στεγανοποιητικής μαστίχης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ενσωματούμενα υλικά

Απαιτείται λεπτομερής έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων (δηλώσεις επιδόσεων) των ενσωματούμενων υλικών.

Πιθανές αποκλίσεις από αυτά συνεπάγονται μη αποδοχή της κατασκευής.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τμήματα της μόνωσης που εμφανίζουν ελαττώματα, φθορές ή ασυνέχειες δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτά και απαιτείται να δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών από τον Ανάδοχο.

Η εφαρμογή της μόνωσης πρέπει να εκτελείται και να ελέγχεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των προς ενσωμάτωση υλικών.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στα παρακάτω:

1. Διαπίστωση πάχους μόνωσης μικρότερου του προβλεπόμενου.

   Πρέπει να δίνονται στον Ανάδοχο εντολές πλήρους αποξήλωσης των μη αποδεκτών τμημάτων της μόνωσης και ανακατασκευής της.

2. Διαπίστωση ανεπαρκών ή ελλειπόντων στηριγμάτων.

   Πρέπει να δίνονται εντολές στον Ανάδοχο για τη συμπλήρωση / αποκατάστασή τους.

3. Διαπίστωση ασυνεχειών μόνωσης.

   Πρέπει να δίνονται εντολές στον Ανάδοχο για τη συμπλήρωση και ανακατασκευή της.

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση απαιτείται να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας μόνωσης αεραγωγού που έχει εφαρμοσθεί σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων υλικών και αναλωσίμων.
3. Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
4. Η τυχόν φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. Η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας κατά τους ελέγχους παραλαβής των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση σκαλωσιάς, εργασία σε ύψος
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση κόλλας.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής πρέπει να διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης αεραγωγών.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02, *Airducts insulation with foamed elastomeric materials -- Μόνωσεις Αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά*

[2] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001), Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.

[8] ΚΥΑ 36259/2010, Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).

[9] ΠΔ 148, *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α΄ 190)*

[10] Νόμος 4042/2012, *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24).*

[11] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

Airducts insulation with foamed elastomeric materials

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-02 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αφρώδη θερμομονωτικά υλικά

5 Μεθοδολογία κατασκευής

5.1 Γενικά

5.2 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

5.3 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά εμφανή δίκτυα

5.4 Διαδικασία εφαρμογής σε εξωτερικά εμφανή δίκτυα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Ενσωματούμενα υλικά

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Μονώσεις αεραγωγών με αφρώδη ελαστομερή υλικά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την θερμομόνωση των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα με χρήση αφρωδών ελαστομερών υλικών, όπως προσδιορίζεται στη Μελέτη.

Για την εφαρμογή πυράντοχης μόνωσης των στοιχείων του δικτύου αεραγωγών κλιματισμού χρησιμοποιούνται υλικά με βάση τον πετροβάμβακα ή τον υαλοβάμβακα βάσει της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 846	*Plastics - Evaluation of the action of microorganisms -- Πλαστικά - Αξιολόγηση Επιπτώσεων Μικροοργανισμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1	*Fire classification of construction products and building elements - Part 1: Classification using data from reaction to fire tests -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 1: Ταξινόμηση με τη βοήθεια δεδομένων από δοκιμές αντίδρασης σε φωτιά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13472	*Thermal insulating products for building equipment and industrial installations - Determination of short term water absorption by partial immersion of preformed pipe insulation -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και κτιριακές εγκαταστάσεις - Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας απορρόφησης νερού με μερική εμβάπτιση της διαμορφωμένης μόνωσης (κοχύλια) σωλήνων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14304	*Thermal insulation products for building equipment and industrial installations - Factory made flexible elastomeric foam (FEF) products - Specification -- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακές και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από εύκαμπτο αφρό ελαστομερούς (FEF) - Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14313	*Thermal insulation products for building equipment and industrial installations - Factory made polyethylene foam (PEF) products - Specification-- Θερμομονωτικά προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από αφρό πολυαιθυλενίου (PEF) - Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14314	*Thermal insulation products for building equipment and industrial installations - Factory made phenolic foam (PF) products - Specification -- Θερμομονωτικά*

	προϊόντα για κτιριακό εξοπλισμό και βιομηχανικές εγκαταστάσεις - Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα από φαινολικό αφρό (PF) - Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ EN ISO 29767	*Thermal insulating products for building applications - Determination of short-term water absorption by partial immersion (ISO 29767:2019) -- Θερμομονωτικά προϊόντα κτιριακών εφαρμογών. Προσδιορισμός της βραχυχρόνιας υδαταπορροφητικότητας με μερική εμβάπτιση*.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα αφρώδη θερμομονωτικά υλικά, τα οποία χρησιμοποιούνται για τη θερμομόνωση αεραγωγών αποτελούν ευρεία κατηγορία προϊόντων με ποικίλα χαρακτηριστικά.

Τα χρησιμοποιούμενα θερμομονωτικά υλικά και συγκεκριμένα τα θερμομονωτικά από εύκαμπτο αφρό ελαστομερούς (FEF), αφρό πολυαιθυλενίου (PEF) και φαινολικό αφρό (PF) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 14304, ΕΛΟΤ ΕΝ 14313 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14314, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα προϊόντα αυτά πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις των αεραγωγών προσαγωγής, επιστροφής και ανακυκλοφορίας κλιματισμένου ή προκλιματισμένου αέρα.

Για την κατηγοριοποίηση των υλικών αυτών, καθώς και για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά των σχετικών εναρμονισμένων προτύπων, χρησιμοποιούνται τα ακόλουθα σύμβολα και συντμήσεις :

1. Δηλούμενη κατηγορία αντίδρασης στην φωτιά - Ευρωκλάση κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1 (RtF συντμημένος όρος)
2. Δηλούμενη τιμή θερμοπερατότητας: λ_D
3. Δηλούμενο πάχος: d_D
4. Δηλούμενη κατηγορία σταθερότητας διαστάσεων: DS
5. Δηλούμενο επίπεδο μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας: ST(+)i
6. Δηλούμενο επίπεδο ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας: ST(–)i
7. Δηλούμενο επίπεδο απορρόφησης νερού: WSi
8. Δηλούμενο επίπεδο αντίστασης στην διάχυση υδρατμών: MUi
9. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε διαλυτά χλωριόντα: CLi
10. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε διαλυτά φθοριόντα: Fi
11. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε διαλυτά ιόντα νατρίου: NAi
12. Δηλούμενο επίπεδο περιεκτικότητας σε πυριτικά ιόντα: Sli

13. Δηλούμενη τιμή pH: pHi
14. Μεταδοτικότητα ήχου μέσω του υλικού: SWi
15. Δηλούμενο επίπεδο συντελεστή ηχοαπορρόφησης: APi

όπου “i” η σχετική κατηγορία ή επίπεδο του χαρακτηριστικού.

Για παράδειγμα, η κατηγοριοποίηση ενός εύκαμπτου αφρού ελαστομερούς (FEF) που περιλαμβάνεται στην ετικέτα σήμανσης CE της συσκευασίας του προϊόντος, θα μπορούσε να έχει την εξής μορφή:

(FEF) EN 14304 – ST(+) 110 – ST(–) -200 – MU 7000 –CL 80

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα αφρώδη ελαστομερή υλικά ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 14304, ΕΛΟΤ ΕΝ 14313 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 14314 κατά περίπτωση.

Εάν στη Μελέτη δεν περιλαμβάνονται απαιτήσεις για τα υλικά που προορίζονται για τη συγκεκριμένη χρήση, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τη δική του τεχνική πρόταση, με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλόλητας αυτής για τις συνθήκες του Έργου.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αφρώδη θερμομονωτικά υλικά

Τα αφρώδη ελαστομερή θερμομονωτικά υλικά, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Να είναι εύκαμπτα και κλειστής κυτταρικής δομής σύνθετα υλικά.
2. Να είναι κατάλληλα για την περιοχή θερμοκρασιών από -40 °C έως +85 °C [ST(+) 85, ST(-) 40]
3. Ο συντελεστής θερμικής αγωγιμότητας (λ_D) καθορίζεται με 3 σημαντικά ψηφία (ως 0,000 1 W/(m K)) για τιμές λ < 0,1 W/(m K) και με 2 σημαντικά ψηφία (ως 0,001 W/(m K)) για τιμές λ > 0,1 W/(m K) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14304 και δηλώνεται από τον παραγωγό.
4. Ο συντελεστής αντίστασης στη διάχυση υδρατμών (μ) να είναι μ ≥1000 (MU 1000).
5. Υδατοαπορροφητικότητα [Wp]: ≤0,1 kg/m2 (WS01) σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 29767 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13472.
6. Το υλικό να είναι ελεύθερο αλογόνων (ενώσεις χλωρίου, βρωμίου) και λοιπών διαβρωτικών παραγόντων που μπορούν να επηρεάσουν τους αεραγωγούς (βλ. ΕΛΟΤ ΕΝ 14304).
7. Το υλικό να μην περιέχει PVC ή λοιπές ουσίες που σε περίπτωση ανάφλεξης εκλύουν διοξίνες (dioxins) και φουράνια (furans).
8. Το υλικό να είναι βραδείας ανάφλεξης.

5 Μεθοδολογία κατασκευής

5.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή φθορών και αλλοιώσεων.

Μέχρι την τοποθέτησή τους πρέπει να φυλάσσονται σε χώρο που τα εξασφαλίζει από υγρασία, σκόνη, υπεριώδη (ηλιακή) ακτινοβολία και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες.

Η εφαρμογή των υλικών θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και από βεβαιωμένης εμπειρίας προσωπικό.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης, οι επιφάνειες των αεραγωγών πρέπει να καθαρίζονται και να απολιπαίνονται επιμελώς.

Πριν από την εφαρμογή της μόνωσης πρέπει να έχουν τοποθετηθεί όλα τα ρυθμιστικά διαφράγματα, τα διαφράγματα διακοπής, τα όργανα ελέγχου και μετρήσεων, έτσι ώστε όταν κατασκευαστεί η μόνωση να μην υπάρχει πιθανότητα καταστροφής της.

Οι μηχανισμοί και τα όργανα πρέπει να σημαίνονται επαρκώς και η μόνωση στο σημείο του αντίστοιχου οργάνου να διακόπτεται με επιμέλεια και να επικαλύπτεται με υλικό υγρομόνωσης, όπως και η υπόλοιπη επιφάνεια, έτσι ώστε μετά την τοποθέτησή της τα όργανα να είναι αφενός ορατά και αφετέρου να εξασφαλίζεται η στεγανότητα της μόνωσης.

Εφιστάται η προσοχή στην στήριξη των μονωμένων αεραγωγών, ώστε να μην τραυματιστεί η μόνωση από οποιαδήποτε αιτία. Για τον λόγο αυτό, τα στηρίγματα πρέπει να φέρουν προστατευτικό κάλυμμα από καουτσούκ ή ελαστομερές υλικό ή βιομηχανοποιημένα στοιχεία, ειδικού τύπου, ώστε να μην τραυματίζουν την μόνωση.

Επιπλέον, στα αφρώδη μονωτικά υλικά εφαρμόζονται τα παρακάτω είδη επικαλύψεων:

1. Εργοστασιακά επικολλημένη επικάλυψη αλουμινίου

2. Εργοστασιακά επικολλημένο φύλλο από υαλοπίλημα ή συνθετικό πλέγμα επικαλυμμένο με γυαλιστερό φινίρισμα μεταλλικής απόχρωσης (μεταλλιζέ).

3. Ειδική επικαλυπτική βαφή του οίκου κατασκευής των μονωτικών υλικών με συγκεκριμένες αποχρώσεις.

Τα παραπάνω συστήματα πρέπει να συνοδεύονται από εκθέσεις δοκιμών αντίδρασης στη φωτιά με αναφορά στα χαρακτηριστικά του εκλυόμενου καπνού.

Διακρίνονται οι τρεις τύποι εφαρμογής μόνωσης, που περιγράφονται στα κεφ. 5.2, 5.3 και 5.4.

5.2 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά μη εμφανή δίκτυα

Τα μονωτικά φύλλα επικολλούνται με ειδική κόλλα, που προτείνεται από τον παραγωγό τους ή έχουν εσωτερική αυτοκόλλητη επιφάνεια, καλυμμένη με ειδική αφαιρούμενη μεμβράνη (film).

Στην πρώτη περίπτωση ισχύουν τα παρακάτω:

Στην επιφάνεια επαφής των μονωτικών φύλλων πρέπει να απλώνεται ομοιόμορφα λεπτή στρώση της κόλλας που προβλέπεται από τον παραγωγό του υλικού. Η ίδια κόλλα πρέπει να απλώνεται και πάνω στην εξωτερική επιφάνεια του αεραγωγού.

Η κόλλα πρέπει να καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια επαφής αεραγωγού - μονωτικού και στις ακμές των αεραγωγών να εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή των κάθετων μεταξύ τους φύλλων κατά το πάχος τους.

Και για τις δύο προαναφερόμενες κατηγορίες πρέπει να εφαρμόζονται τα εξής:

- Απαιτείται προσεκτική διαστασιολογική προετοιμασία των προς εφαρμογή τεμαχίων των φύλλων. Κατά την τοποθέτησή τους, στην περίπτωση οριζόντιων αεραγωγών, τα πάνω φύλλα επικαλύπτουν τα πλαϊνά και τα πλαϊνά τα κάτω φύλλα, ενώ στην περίπτωση κατακόρυφων αεραγωγών τα πλευρικά φύλλα επικαλύπτουν τα εμπρόσθια και οπίσθια.
- Κατά την εφαρμογή των φύλλων δεν πρέπει να δημιουργούνται θύλακες αέρα (air pockets).
- Τα σημεία σύνδεσης των φύλλων και οι ακμές τους πρέπει να στεγανοποιούνται με ειδική αυτοκόλλητη ταινία πλάτους, τουλάχιστον 75 mm ή να επικολλούνται μεταξύ τους με την ίδια κόλλα που τοποθετούνται, σύμφωνα με τις υποδείξεις του παραγωγού του μονωτικού υλικού.

Στα σημεία ένωσης των αεραγωγών πρέπει να τοποθετούνται οι προβλεπόμενες (τυποποιημένες) θερμομονωτικές λωρίδες για να αποφεύγεται η δημιουργία θερμογεφυρών και να εξασφαλίζεται η συνέχεια της μόνωσης.

Οι λωρίδες αυτές είναι συνήθως πλάτους από 75 mm έως 100 mm, ιδίου πάχους με το πάχος της προβλεπόμενης μόνωσης, αποτελούνται από αφρώδες ελαστομερές υλικό και κατασκευάζονται με κόλληση, με χρήση της ίδιας κόλλας που τοποθετούνται. Σε περίπτωση χρήσης αυτοκόλλητων φύλλων διατηρείται η ίδια διαδικασία.

Στην περίπτωση κυκλικών αεραγωγών, η κατασκευή της μόνωσης γίνεται όπως παραπάνω αλλά με χρήση ενός μόνον φύλλου, ώστε να δημιουργείται μόνο ένας αρμός σύνδεσης.

5.3 Διαδικασία εφαρμογής σε εσωτερικά εμφανή δίκτυα

Η κατασκευή των μονώσεων σε εσωτερικά εμφανή δίκτυα ακολουθεί τις κατασκευαστικές αρχές της παρ.5.2.

Λόγω των αρχιτεκτονικών απαιτήσεων της εμφάνισης των δικτύων, υπάρχουν οι παρακάτω διαφοροποιήσεις:

1. Σε περίπτωση χρήσης ψευδοροφής τύπου παράλληλων στοιχείων ή κανάβου (grilles), η ορατή επικάλυψη αλουμινίου είναι δυνατόν να αποτελεί αρχιτεκτονικά αποδεκτή λύση, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Μελέτης.

2. Σε περίπτωση χρήσης ψευδοροφής τύπου παράλληλων στοιχείων ή κανάβου (grilles) και βαφή της οροφής σε απόχρωση ανάλογη του χρώματος του υαλοπιλήματος η της ειδικής επικαλυπτικής βαφής του παραγωγού της μόνωσης, ή ορατή επικάλυψη του υαλοπιλήματος ή η απόχρωση της ειδικής επικαλυπτικής βαφής είναι δυνατόν να αποτελούν αρχιτεκτονικά αποδεκτές λύσεις, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σχετικής Μελέτης (π.χ. μαύρο υαλοπίλημα και χρήση μαύρου χρώματος βαφής της οροφής).

3. Σε περίπτωση πλήρους ορατού μη πυράντοχου αεραγωγού με αρχιτεκτονικές απαιτήσεις βαφής οποιασδήποτε απόχρωσης, εφαρμόζονται οι παρακάτω τεχνικές:

   - Τοποθέτηση ειδικού μονωτικού υλικού με επικάλυψη στο εσωτερικό των αεραγωγών με χρήση ειδικής κόλλας. Σε χώρους όπου η λειτουργία του αεραγωγού σχετίζεται άμεσα με την υγεία προσώπων (π.χ. νοσοκομεία, αίθουσες συναυλιών, συνεδριακά κέντρα κ.λπ.,) τα εσωτερικώς τοποθετούμενα θερμομονωτικά φύλλα συστήνεται να έχουν υποστεί, κατά την παραγωγή τους, ειδική επεξεργασία για την αποφυγή μετάδοσης μικροβίων και ανάπτυξης μυκήτων, βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 846. Η εσωτερική εφαρμογή του μονωτικού υλικού πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στην Μελέτη του δικτύου των αεραγωγών, προς αποφυγή μειωμένης παροχής αέρα. Το εξωτερικό μέρος των αεραγωγών, από γαλβανισμένη λαμαρίνα βάφεται βιομηχανικά ή εργοταξιακά με κατάλληλο σύστημα επικαλυπτικής βαφής.

   - Κατασκευή εξωτερικής μόνωσης, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.2 και επικάλυψή της με στοιχεία από γαλβανισμένη λαμαρίνα (πουκάμισο) ελάχιστου πάχους 0,6 mm, στα οποία εφαρμόζεται επικαλυπτική βαφή σύμφωνα με τα αναφερόμενα παραπάνω.

4. Σε περίπτωση πλήρως ορατών αεραγωγών με εμφάνιση ανοξείδωτης επιφάνειας, οποιουδήποτε τύπου επεξεργασίας (καθρέπτης, ματ, φυσική απόχρωση) εφαρμόζονται τα αναφερόμενα στην παρ. 5.2 και έπεται επικάλυψη με στοιχεία από ανοξείδωτη λαμαρίνα (πουκάμισο) ελάχιστου πάχους 0,6 mm, επιφανειακής επεξεργασίας σύμφωνα με την αρχιτεκτονική Μελέτη.

5.4 Διαδικασία εφαρμογής σε εξωτερικά εμφανή δίκτυα

Στους εξωτερικούς αεραγωγούς που βρίσκονται εκτεθειμένοι στις καιρικές συνθήκες (ήλιος, βροχή, χιόνι κ.λπ.), όπως οι αεραγωγοί που οδεύουν σε φρέατα εξαερισμού και διέλευσης αγωγών (shafts), στο δώμα ή τους εξωτερικούς τοίχους , η μόνωση κατασκευάζεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.2 και στην 5.3 (για την μόνωση στο εσωτερικό μέρος των αγωγών), αλλά επιπλέον πρέπει να προστατεύεται με

κατασκευές από γαλβανισμένη ή ανοξείδωτη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 0,6 mm ή φύλλο αλουμινίου πάχους 1 mm (πουκάμισα), σε όλο το μήκος και τη γεωμετρία της. Για αρχιτεκτονικούς λόγους εμφάνισης, τα προαναφερόμενα υλικά (πλην της ανοξείδωτης λαμαρίνας) μπορεί να φέρουν εργοστασιακή επικαλυπτική βαφή οποιασδήποτε απόχρωσης.

Η κατασκευή της επένδυσης επιβάλλεται να γίνεται μετά από την πλήρη εγκατάσταση των δικτύων και της μόνωσής τους και με ειδικές τεχνικές, ώστε να αποκλείεται η εισροή νερού εντός του προστατευτικού μανδύα (π.χ. οι ενώσεις των συνδέσεων πρέπει να βρίσκονται στο κάτω μέρος του καλύμματος, οι επικαλύψεις να κατασκευάζονται από την πάνω πλευρά, να τοποθετούνται ενισχυτικά στοιχεία μεταξύ μόνωσης και προστατευτικού μανδύα κ.λπ.).

Σε όλες τις συνδέσεις των τεμαχίων της επένδυσης απαιτείται κατάλληλη στερέωση με βίδες (λαμαρινόβιδες) ή ήλους (πριτσίνια) και χρήση στεγανοποιητικής μαστίχης.

Εναλλακτικά, αν προβλέπεται στην Μελέτη, δύναται να χρησιμοποιούνται συστήματα αφρωδών ελαστομερών μονωτικών υλικών, τοποθετούμενα εσωτερικά ή εξωτερικά των αεραγωγών, κατάλληλα για χρήση σε εξωτερικούς χώρους. Στην περίπτωση αυτή, το σύνολο των υλικών προέρχεται από τον ίδιο παραγωγό και η εφαρμογή του γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Ενσωματούμενα υλικά

Απαιτείται λεπτομερής έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων (δηλώσεων επιδόσεων, βεβαιώσεων κατασκευαστή κλπ.) των ενσωματούμενων υλικών. Πιθανές αποκλίσεις από αυτά συνεπάγονται μη αποδοχή της κατασκευής.

Επιπλέον, απαιτείται οπτικός έλεγχος ταυτοποίησης και ακεραιότητας του παραλαμβανομένου υλικού. Ελαττωματικά, φθαρμένα, παραποιημένα ή ληγμένα υλικά επιβάλλεται να μην παραλαμβάνονται.

6.2 Οπτικός έλεγχος της εγκατάστασης

Τμήματα της μόνωσης που εμφανίζουν ελαττώματα, φθορές ή ασυνέχειες δεν γίνονται αποδεκτά και πρέπει να δίδεται εντολή στον Ανάδοχο να τα αντικαταστήσει.

Η εφαρμογή της θερμομόνωσης πρέπει να εκτελείται και να ελέγχεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των προς ενσωμάτωση υλικών.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στα παρακάτω:

1. Διαπίστωση πάχους μόνωσης μικρότερου του προβλεπόμενου.

   Πρέπει να δίνονται στον Ανάδοχο εντολές πλήρους αποξήλωσης των μη αποδεκτών τμημάτων της μόνωσης και ανακατασκευής της.

2. Διαπίστωση ανεπαρκών ή ελλειπόντων στηριγμάτων.

   Πρέπει να δίνονται εντολές στον Ανάδοχο για τη συμπλήρωση / αποκατάστασή τους.

3. Διαπίστωση ασυνεχειών μόνωσης.

   Πρέπει να δίνονται εντολές στον Ανάδοχο για τη συμπλήρωση και ανακατασκευή της

6.3 Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια

Η εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης ώστε να διαπιστωθεί η ορθή εφαρμογή της μόνωσης.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας μόνωσης αεραγωγού που έχει εφαρμοσθεί σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων υλικών και αναλωσίμων.
3. Η ενσωμάτωσή τους στο έργο.
4. Η τυχόν φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
5. Η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας κατά τους ελέγχους παραλαβής των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Φορτοεκφορτώσεις υλικών.
- Χρήση σκαλωσιάς, εργασία σε ύψος
- Χειρισμός αιχμηρών αντικειμένων (επιφάνειες τομής σωλήνων, κίνδυνος τραυματισμού)
- Χρήση κόλλας.

Α.3 Μέτρα ασφάλειας και υγείας

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής πρέπει να διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης αεραγωγών.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38),*

[2] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220),*

[3] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67),*

[4] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11),*

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212),*

[6] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001), *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες*

[7] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312),*

[8] ΠΔ 148, *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α΄ 190),*

[9] Νόμος 4042/2012, *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24),*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου,*

[11] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-02-01 *Airducts insulation with glasswool or rockwool -- Μόνωση Αεραγωγών με Υαλοβάμβακα ή Πετροβάμβακα.*

2022-07-01 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα αποχέτευσης καταστρώματος γεφυρών

Bridge deck drainage systems

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-08-00 εγκρίθηκε την 2022-07-01 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα στόμια υδροσυλλογής και τα γραμμικά στοιχεία αποχέτευσης

4.3 Απαιτήσεις για τους αγωγούς

4.4 Απαιτήσεις για τα στοιχεία στήριξης των αγωγών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Τοποθέτηση στομίων υδροσυλλογής και καναλιών αποστράγγισης

5.3 Τοποθέτηση αγωγών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι στομίων υδροσυλλογής

6.2 Έλεγχοι αγωγών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύστημα αποχέτευσης καταστρώματος γεφυρών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή συστήματος αποχέτευσης καταστρώματος γεφυρών παντός τύπου, αποτελούμενου από φρεάτια ή γραμμικά στοιχεία υδροσυλλογής και τους αντίστοιχους αγωγούς απαγωγής των ομβρίων (σωληνώσεις εκτόνωσης).

Η επιτυχής και ταχεία αποστράγγιση του καταστρώματος κυκλοφορίας των γεφυρών μειώνει τους κινδύνους υδρολίσθησης των διερχομένων οχημάτων υπό βροχή, αλλά και συμβάλλει σημαντικά στην προστασία της ανωδομής από διαβρωτικούς παράγοντες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 1: Definitions, classification, general principles of design, performance requirements and test methods -- Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 1: Ορισμοί, ταξινόμηση, γενικές αρχές σχεδιασμού, απαιτήσεις επίδοσης και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 598	*Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage applications - Requirements and test methods -- Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και οι συνδέσεις τους για εφαρμογές αποχέτευσης - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1433	*Drainage channels for vehicular and pedestrian areas - Classification, design and testing requirements, marking and evaluation of conformity -- Κανάλια αποστράγγισης σε ζώνες κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων - Ταξινόμηση, σχεδιασμός και απαιτήσεις δοκιμών, σήμανση και αξιολόγηση της συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ*

	ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών
ΕΛΟΤ ΕΝ 1462	*Brackets for eaves gutters - Requirements and testing -- Στηρίγματα υδρορροών - Απαιτήσεις και δοκιμές*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00	*Building piping systems under pressure with welded, galvanized steel tubes -- Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με γαλβανισμένους χαλυβδοσωλήνες με ραφή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01	*Building piping systems with linear plastic tubes using free flow -- Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01	*Glass-reinforced polyester produced by filament winding (FW-GRP) pipe networks -- Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη του υαλονήματος (FW-GRP)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02	*Non pressure u-PVC pipe networks for sewage -- Δίκτυα αποχέτευσης χωρίς πίεση από σωλήνες u-PVC*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-04-00	*Ductile iron pipe networks -- Δίκτυα από σωλήνες ελατού χυτοσιδήρου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06	*Factory produced floor drainage channels -- Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1	*Stainless steels - Part 1: List of stainless steels -- Ανοξείδωτοι χάλυβες. Μέρος 1: Κατάλογος ανοξείδωτων χαλύβων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12095	*Plastics piping systems - Brackets for rainwater piping systems - Test method for bracket strength -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Στηρίγματα για συστήματα σωληνώσεων ομβρίων - Μέθοδος δοκιμής αντοχής στηρίγματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12200-1	*Plastics rainwater piping systems for above ground external use - Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) - Part 1: Specifications for pipes, fittings and the system -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων ομβρίων για υπέργεια εξωτερική χρήση - Μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U) - Μέρος 1: Προδιαγραφές για σωλήνες, εξαρτήματα και το σύστημα*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856	*Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply, drainage or sewerage - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για ύδρευση, άρδευση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση - Συστήματα από θερμοσκληρυμένους πλαστικούς σωλήνες βασισμένους σε ακόρεστη ρητίνη πολυεστέρα με ίνες γυαλιού.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φρεάτια υδροσυλλογής καταστρώματος γεφυρών

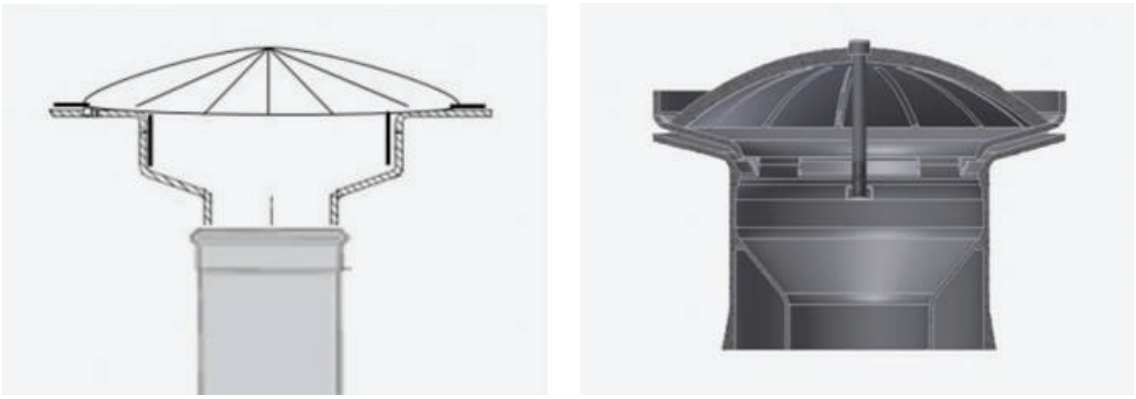
Αβαθείς διατάξεις υδροσυλλογής που τοποθετούνται στο προς το πεζοδρόμιο όριο του καταστρώματος της γέφυρας, κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής, κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο, γαλβανισμένο χάλυβα ή συνθετικά υλικά.

Τα φρεάτια (στόμια) υδροσυλλογής συνδέονται με σωληνώσεις απαγωγής των ομβρίων που διέρχονται κάτω από το πεζοδρόμιο της γέφυρας και φέρουν αφαιρετό κάλυμμα επιθεώρησης και καθαρισμού.

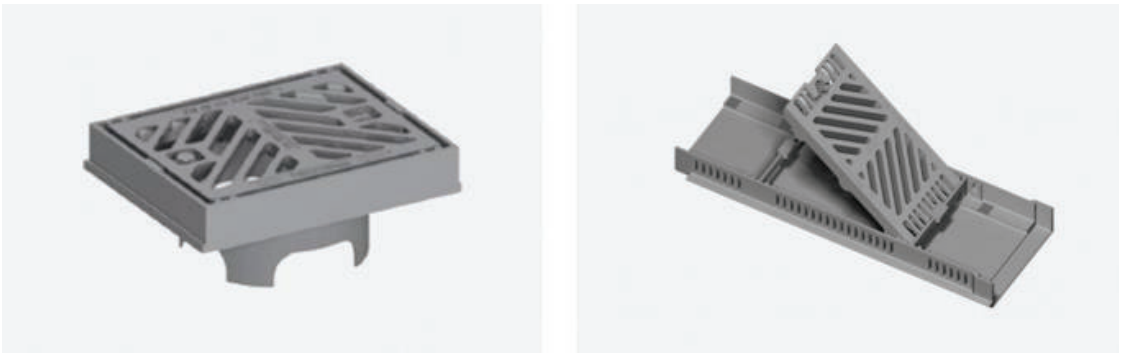
Η διάταξή τους γίνεται σύμφωνα με την Υδραυλική Μελέτη του καταστρώματος της γέφυρας. Η φέρουσα ικανότητα των καλυμμάτων προσδιορίζεται με βάση τις διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1, ανάλογα με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της γέφυρας (οδογέφυρες, πεζογέφυρες, σιδηροδρομικές γέφυρες, με φορέα από σκυρόδεμα ή χάλυβα).

Πρόκειται για βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα στα οποία δίδεται ιδιαίτερη έμφαση στη συναρμογή τους με το σύστημα στεγάνωσης του φορέα της γέφυρας για την αποφυγή διαρροών.

Τυπικές διαμορφώσεις φρεατίων υδροσυλλογής (στομίων) παρουσιάζονται στις ακόλουθες Εικόνες 1, 2 και 3



Εικόνα 1 - Ενδεικτικές διαμορφώσεις κυκλικών φρεατίων υδροσυλλογής καταστρώματος γεφυρών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1



Εικόνα 2 - Ενδεικτικές διαμορφώσεις ορθογωνικών φρεατίων υδροσυλλογής κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1



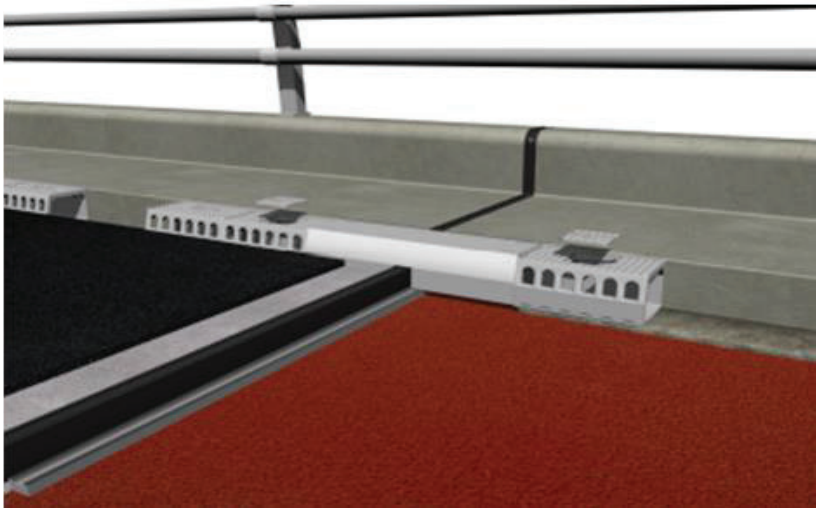
Εικόνα 3 - Ενδεικτικό χυτοσιδηρό γραμμικό φρεάτιο υδροσυλλογής με κάλυμμα (εσχάρα) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 124-1, κλάσης D 400

3.2 Γραμμικά στοιχεία (κανάλια) υδροσυλλογής καταστρώματος γεφυρών

Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα, μεταλλικά ή από συνθετικά υλικά που εφαρμόζουν το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1433. Για εφαρμογές γεφυροποιίας διατίθενται υπό τη μορφή της Εικόνας 4 (κοίλα κράσπεδα, διάτρητα κατά την εξωτερική πλευρά τους).

Στις θέσεις των αρμών της γέφυρας τοποθετούνται ειδικοί ελαστικοί σύνδεσμοι, ενώ κατά αποστάσεις προβλέπονται φρεάτια καθαρισμού.

Τα προϊόντα αυτά αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06.



Εικόνα 4 - Ενδεικτικό γραμμικό στοιχείο αποστράγγισης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1433 σε θέση αρμού του καταστρώματος

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η διάταξη των στοιχείων της αποχέτευσης των καταστρωμάτων των γεφυρών (θέσεις τοποθέτησης, διαστάσεις, μορφή και αποστάσεις μεταξύ των φρεατίων υδροσυλλογής, θέσεις τοποθέτησης και διαστάσεις καναλιών αποστράγγισης, διάταξη και οδεύσεις σωληνώσεων εκτόνωσης/απαγωγής) αποτελεί αντικείμενο της Υδραυλική Μελέτη του καταστρώματος της γέφυρας.

Εν προκειμένω έχουν εφαρμογή και οι Οδηγίες ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).

Τα συστήματα υδροσυλλογής περιλαμβάνουν:

(1) **Φρεάτια υδροσυλλογής με εσχάρα** ή **γραμμικά στοιχεία υδροσυλλογής, εργοστασιακής προέλευσης** κατάλληλα για γέφυρες, με δυνατότητα συναρμογής στην ερυθρά του καταστρώματος της γέφυρας:

i. Χαλύβδινα, γαλβανισμένα

ii. Χυτοσιδηρά

iii. Από αλουμίνιο (χυτό)

iv. Από συνθετικά υλικά

(2) **Σωληνώσεις απαγωγής των ομβρίων**:

i. Από PVC-U, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02

(σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12200-1)

ii. Από ινοπλισμένο πολυμερές (GRP) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01

(σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856)

iii. Από γαλβανισμένο χάλυβα σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 (σχετική σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025)

iv. Από ελατό χυτοσίδηρο, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-04-00

(σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 598)

v. Από ανοξείδωτο χάλυβα (σχετικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1)

vi. Από HDPE, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01

(3) **Στοιχεία στήριξης**

Τα εξαρτήματα στήριξης των σωλήνων απαγωγής (δακτύλιοι, κοχλίες και περικόχλια, σύνδεσμοι, εξαρτήματα στήριξης των ελαστικών συνδέσμων στεγανοποίησης και λοιπά εξαρτήματα στήριξης, όπως πλάκες αγκύρωσης κλπ.) πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

4.2 Απαιτήσεις για τα φρεάτια και τα γραμμικά στοιχεία υδροσυλλογής

Τα γραμμικά στοιχεία υδροσυλλογής πρέπει να είναι κατηγορίας ανάληψης κινητών φορτίων που καθορίζεται στη Μελέτη και να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1433 και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και τις οδηγίες τοποθέτησης του παραγωγού.

Τα φρεάτια υδροσυλλογής πρέπει να είναι βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα των διαστάσεων και φέρουσας ικανότητας που προβλέπονται στη Μελέτη (σύμφωνα με τη σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 124, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους).

Όλα τα παραπάνω προϊόντα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένα ώστε να συναρμόζουν με το σύστημα στεγάνωσης του καταστρώματος της γέφυρας χωρίς διαρροές.

Οι εσχάρες των στομίων και των καναλιών πρέπει να φέρουν στοιχεία ασφάλισης (κλείδωμα) με χωνευτές βίδες τύπου Alen ή άλλη μέθοδο επενέργειας.

Τα γραμμικά στοιχεία υδροσυλλογής μπορεί να είναι κανάλια με άνω εσχάρα στη στάθμη της ερυθράς του καταστρώματος (μορφής της Εικόνας 3) ή κανάλια με πλευρικές οπές στην εξωτερική τους επιφάνεια (μορφής κοίλου κρασπέδου, σύμφωνα με την Εικόνα 4).

4.3 Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματά τους

Για τους σωλήνες ισχύουν οι απαιτήσεις που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τους σωλήνες και τα εξαρτήματά τους

Σωλήνες από PVC-U	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02
Σωλήνες από HDPE	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01
Σωλήνες από ινοπλισμένο πολυμερές	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01
Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00
Σωλήνες από ελατό χυτοσίδηρο	Ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-04-00
Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα	Συνιστάται η χρήση χάλυβα κατηγορίας 1.4404 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-1. Εφαρμόζονται όταν η σωλήνωση διέρχεται μέσα από τον φορέα της γέφυρας (όπου προβλέπεται από τη Μελέτη)
Ειδικά τεμάχια σωλήνων	Πρόκειται για τις γωνίες (“L”), τις διακλαδώσεις (“T”) κλπ. που χρησιμοποιούνται για την συνδεσμολογία και ως αναμονές εισπίεσης νερού για την έκπλυση και καθαρισμό των σωλήνων. Τα ειδικά τεμάχια πρέπει να είναι από υλικό, αντίστοιχο με εκείνο των σωληνώσεων.
Ελαστικοί σύνδεσμοι σωλήνων	Εφαρμόζονται στις θέσεις των αρμών διαστολής των γεφυρών για την εξασφάλιση στεγανότητας του δικτύου κατά τις συστολοδιαστολές του φορέα (περιπτώσεις αμφιέρειστων φορέων καταστρώματος και θέσεις ακροβάθρων) μεταξύ των δυο συνδεόμενων σωλήνων. Πρέπει να είναι από ελαστομερές υλικό με σπειροειδή οπλισμό κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1.
Χοάνες σύνδεσης σωληνώσεων απαγωγής	Στην περίπτωση κατακόρυφης σύνδεσης σωληνώσεων (π.χ. μετάβαση από σωλήνα στηριζόμενο στον φορέα της γέφυρας σε σωλήνα στηριζόμενο σε βάθρο που φέρει εφέδρανο), οι ελαστικοί σύνδεσμοι μπορεί να υποκαθίστανται από ειδικές διατάξεις κολουροκωνικής χοάνης από χαλυβδόφυλλα κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10027-1, γαλβανισμένα εν θερμώ (hot dip galvanized) κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

4.4 Απαιτήσεις για τα στοιχεία στήριξης των σωληνώσεων

Πρέπει να είναι εργοστασιακής προέλευσης διατάξεις με τους απαιτούμενους κοχλίες, περικόχλια, κολάρα και πλάκες αγκύρωσης στο σκυρόδεμα της γέφυρας κ.λπ. σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1462 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12095. Όλα τα υλικά των συνδέσμων πρέπει να είναι γαλβανισμένα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 ή ανοξείδωτα.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχονται τα συνοδευτικά έγγραφα του συστήματος προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι αυτό που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις παραγράφους 4.1 και 4.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά πρέπει να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ. ζημιών, και να αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης έτσι ώστε να εξασφαλίζονται τα υλικά έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

5.2 Τοποθέτηση φρεατίων υδροσυλλογής και καναλιών αποστράγγισης

Τυπικά, τα φρεάτια υδροσυλλογής τοποθετούνται σε απόσταση 2-3 m ανάντη των αρμών του καταστρώματος (κατά την έννοια της κατά μήκος κλίσης).

Τοποθετούνται επί του φορέα με τη μεγάλη διάστασή τους κατά μήκος του άξονα της γέφυρας και με την άνω επιφάνεια της εσχάρας στη στάθμη της επιφανείας κύλισης και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Στη θέση τοποθέτησής τους διακόπτεται το σύστημα μεμβρανών υγρομόνωσης του καταστρώματος της γέφυρας και εφαρμόζονται ειδικά μέτρα σφράγισης (υδατοστεγάνωσης) γύρω από τα εξωτερικά τοιχώματα του στομίου σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Απαιτείται προσοχή στη διάταξη περιστροφής της εσχάρας, ώστε να ανοίγει στρεφόμενη αντίθετα προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας για λόγους οδικής ασφάλειας. Αυτό πρακτικά υλοποιείται όταν το σημείο περιστροφής της εσχάρας είναι το πρώτο που συναντάται από το κινούμενο όχημα.

Τα κανάλια αποστράγγισης μπορούν να διακόπτονται και να εκτονώνονται ανάντη των αρμών διαστολής του καταστρώματος ή να συνεχίζονται και πάνω από τους αρμούς με την παρεμβολή ειδικού τεμαχίου που μπορεί να παραμορφώνεται ανάλογα με τον αρμό (ολισθαίνοντος-τηλεσκοπικού τύπου ή ελαστικού τύπου).

Για τα κανάλια υδροσυλλογής άνω εσχάρας ή πλευρικών οπών έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-06.

5.3 Τοποθέτηση σωληνώσεων

Τοποθετούνται στις θέσεις που ορίζονται στα σχέδια της Μελέτης και στηρίζονται με τα ειδικά στοιχεία που προαναφέρθηκαν, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών.

Η σύνδεση των σωλήνων γίνεται με ελαστικούς συνδέσμους ή διατάξεις τύπου χοάνης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.3 της παρούσας.

Η πύκνωση των στηρίξεων καθορίζεται και από τις οδηγίες του παραγωγού των εξαρτημάτων στήριξης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχοι στομίων υδροσυλλογής

(1) Έλεγχος των διαστάσεων των εσχαρών των φρεατίων και των καναλιών για την επιβεβαίωση ότι είναι αυτές που προβλέπονται στη Μελέτη αποχέτευσης ομβρίων.

(2) Έλεγχος της ακριβούς υψομετρικής διάταξης των στοιχείων του συστήματος αποστράγγισης. Φρεάτια και κανάλια με υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες των ±2,0 cm από την τελική στάθμη του καταστρώματος πρέπει να αποξηλώνονται και να επανατοποθετούνται.

(3) Έλεγχος των θέσεων τοποθέτησης των στοιχείων υδροσυλλογής σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και της φοράς ανοίγματος της εσχάρας (όταν εγκαθίστανται τέτοιου τύπου στοιχεία) σε σχέση με την κατεύθυνση της κυκλοφορίας επί του καταστρώματος.

(4) Έλεγχος των συνδέσεων των φρεατίων και των καναλιών με τις σωληνώσεις απαγωγής για την διαπίστωση τυχόν εμφανών προβλημάτων στεγανότητας.

6.2 Έλεγχοι σωληνώσεων

(1) Έλεγχος συμμόρφωσης του τύπου και της διατομής των τοποθετημένων σωλήνων με τις απαιτήσεις της Μελέτης

(2) Έλεγχος των συνδέσμων από ελαστομερές υλικό, ώστε να βεβαιώνεται ότι διαθέτουν σπειροειδή οπλισμό. Κατ΄ εξαίρεση επιτρέπεται η εφαρμογή διατάξεων τύπου χοάνης σε κατακόρυφες σωληνώσεις.

(3) Έλεγχος ότι όλες τα στοιχεία στήριξης των σωλήνων στα στοιχεία της γέφυρας είναι από γαλβανισμένο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Επίβλεψη έχει την δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που οφείλει να λάβει ο Ανάδοχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται με βάση επιμετρητικά σχέδια και πίνακες, λαμβανομένων υπόψη στοιχείων της μελέτης.

i. Τα φρεάτια υδροσυλλογής επιμετρώνται ανά χιλιόγραμμο (kg) βάρους πλήρως εγκατεστημένου και συνδεδεμένου φρεατίου, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

ii. Τα κανάλια αποστράγγισης επιμετρώνται ανά τρέχον μέτρο σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-07-01-06.

iii. Οι σωλήνες επιμετρώνται σε μέτρα αξονικού μήκους (m) εγκατεστημένου σωλήνα σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανάλογα με την ονομαστική τους διάμετρο και το υλικό κατασκευής τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

(2) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως απαιτουμένων κυρίων και βοηθητικών υλικών.

(3) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των ειδικών τεμαχίων σύνδεσης των σωλήνων και των στηριγμάτων τους στα βάθρα και τους φορείς της γέφυρας (δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα).

(4) Η απομείωση των υλικών (φθορές, περισσεύματα).

(5) Η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν κατά τους ελέγχους διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων.
- Χρήση ικριωμάτων.
- Χρήση ηλεκτροεργαλείων χειρός, εργαλείων πεπιεσμένου αέρα (τροχοί κοπής, δράπανα κλπ).

Α.3 Μέτρα ασφάλειας και υγείας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ “Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών εργοταξίων” (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής πρέπει να διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις εργασίες εγκατάστασης σωληνώσεων.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[2] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[3] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[4] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] ΠΔ 148, *Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004 (Α΄ 190)*

[7] Νόμος 4042/2012, *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής (Α΄ 24).*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[9] ΟΜΟΕ-ΑΣΥΕΟ - Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Αποχέτευση-Στράγγιση, Υδραυλικά Έργα Οδών του ΥΠΕΧΩΔΕ και ειδικότερα «ΟΔΙΚΕΣ ΓΕΦΥΡΕΣ».

2022-07-08 **ICS: 93.080.10**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντιθαμβωτικά πετάσματα επί στηθαίων ασφαλείας οδών

Road anti glare systems

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-05-00 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις αντιθαμβωτικές διατάξεις

5 Μέθοδος εγκατάστασης αντιθαμβωτικών πετασμάτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αντιθαμβωτικά πετάσματα επί στηθαίων ασφαλείας οδών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση αντιθαμβωτικών πετασμάτων οδών επί στηθαίων ασφαλείας, σύμφωνα και με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

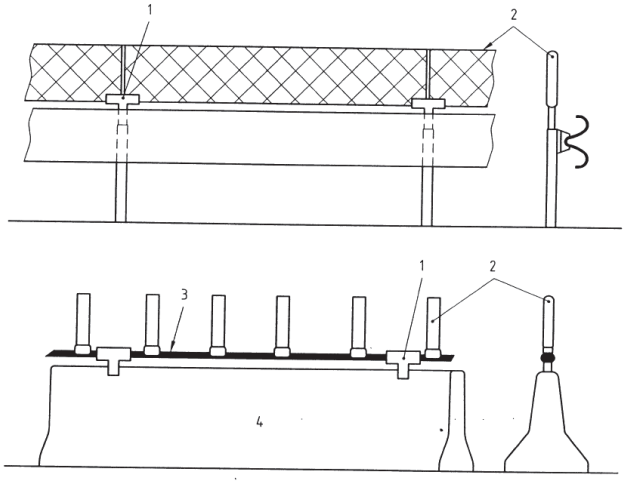
ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-2	*Road restraint systems - Part 2: Performance classes, impact test acceptance criteria and test methods for safety barriers including vehicle parapets -- Οδικά συστήματα αναχαίτισης - Μέρος 2 : Κατηγορίες επιδόσεων, κριτήρια αποδοχής κρούσης και μέθοδοι δοκιμής για στηθαία ασφαλείας συμπεριλαμβανομένων των στηθαίων συγκράτησης οχημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1	*Anti-glare systems for roads - Part 1 : Performance and characteristics -- Αντιθαμβωτικά συστήματα οδών - Μέρος 1 : Επίδοση και χαρακτηριστικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12676.01/A1	*Anti-glare screens for roads – Part 1 : Performance and characteristics -- Αντιθαμβωτικά συστήματα οδών - Μέρος 1 : Επίδοση και χαρακτηριστικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-2	*Anti-glare systems for roads - Part 2 : Test methods -- Αντιθαμβωτικά συστήματα οδών - Μέρος 2 : Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αντιθαμβωτικά πετάσματα

Είναι τα συστήματα που εγκαθίστανται για να προστατεύουν τους οδηγούς από τη θάμβωση που μπορεί να προκληθεί από τα φώτα των αντιθέτως κινούμενων οχημάτων.



1. Στοιχείο στερέωσης (fixing element)
2. Στοιχείο απόσβεσης φωτός (light occluding element)
3. Στήριγμα (support)
4. Βάση (base)

Σχήμα 1 - Οι δύο βασικοί τύποι αντιθαμβωτικών πετασμάτων εγκατεστημένα σε διαφορετικούς τύπους βάσης

[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1:2000]

3.2 Στοιχείο απόσβεσης φωτός (light occluding element)

Στοιχείο του αντιθαμβωτικού συστήματος που απομειώνει την ένταση του φωτός ώστε να μην ενοχλούνται οι οδηγοί των αντιθέτως κινουμένων οχημάτων.

3.3 Στήριγμα (support)

Στοιχείο επί του οποίου συναρμολογείται το στοιχείο απόσβεσης φωτός

3.4 Βάση (base)

Κατασκευή (στηθαίο ασφαλείας) στην οποία προσαρμόζεται το στήριγμα

3.5 Στοιχείο στερέωσης (fixing element)

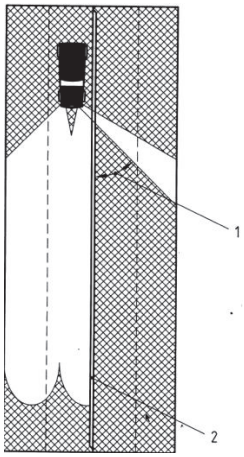
Εξάρτημα, π.χ. βίδα και παξιμάδι, που εξασφαλίζει τη σύσφιξη του στοιχείου απόσβεσης στο στήριγμα ή του στηρίγματος στη βάση.

Σημείωση: Τα στοιχεία στερέωσης αποτελούν μέρος του συστήματος.

3.6 Συντελεστής διέλευσης φωτός (light transmission factor), C_{ti}

Το ποσοστό του προσπίπτοντος φωτός στο αντιθαμβωτικό πέτασμα που διέρχεται δια μέσου αυτού υπό γωνία πρόσπτωσης *i*.

3.7 Γωνία πλήρους περιορισμού (limiting angle), α_1



Είναι η γωνία πρόσπτωσης (1) στο διπλανό σχήμα, κάτω από την οποία το προσπίπτον φως παρεμποδίζεται πλήρως από το αντιθαμβωτικό πέτασμα επί του στηθαίου ασφαλείας (C_{ti} = 0)

Ισχύει tan(α_1) = L/D

όπου D = η απόσταση μεταξύ δύο στοιχείων απόσβεσης φωτός
L = το πλάτος του στοιχείου απόσβεσης φωτός

Υπάρχουν δύο τύποι προϊόντων:
(α) Αυτά που αποσβένουν όλες τις προσπίπτουσες ακτίνες και πληρούν την σχέση $\alpha_1 \geq 0,33$ (έλεγχος με υπολογισμό)
(β) Αυτά που είναι σχεδιασμένα για τη μερική παρεμπόδιση των προσπιπτουσών ακτίνων και χαρακτηρίζονται από $\alpha_1 < 0,33$. Η αποδοχή τους γίνεται με μέτρηση του συντελεστή *C*ti ο οποίος πρέπει να πληροί τις σχέσεις: για γωνία πρόσπτωσης ≤ 12° *C*ti ≤ 0,05, ή $C_{t15} \leq 0,05$, ή $C_{t18} \leq 0,2$ και $C_{t15} \leq 0,15$.

Σχήμα 2 - από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1:2000]

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα πρέπει να ικανοποιούν το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1 και υποχρεωτικά :

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014),πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο οργανισμό στην ΕΕ και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα αποτελούνται από στοιχεία απόσβεσης φωτός, τα οποία στερεώνονται σε στήριξη (Σχ. 1) ή άμεσα στην βάση στηθαίου ασφαλείας. Στερεώνονται μόνον στο κατώτερο τμήμα τους και πρέπει να είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε να είναι συμβατά με τα στηθαία ασφαλείας επί των οποίων πρόκειται να τοποθετηθούν (βλ. Σχήμα 1) και να πληρούν ως σύνολο τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1317-2.

Το συνολικό σύστημα ή τα μέρη του, ακόμη και τα στοιχεία στερέωσης δεν πρέπει να προεξέχουν από την όψη του στηθαίου ασφαλείας. Παρόλα αυτά επιτρέπεται σε στηθαία σκυροδέματος τα πλαστικά μέρη του συστήματος να προεξέχουν έως και 100 mm από την άκρη του άνω μέρους του στηθαίου.

Τα συστήματα αντιθαμβωτικής προστασίας πρέπει να είναι κλειστά στη στέψη τους, προκειμένου να αποτρέπεται η διείσδυση ρύπων, χιονιού και νερού σε αυτά καθώς και η δημιουργία φωλιών από τα πτηνά.

Πρέπει να διαμορφώνονται έτσι, ώστε να είναι δυνατή η αντικατάσταση οποιουδήποτε μέρους του συστήματος χωρίς να αφαιρούνται τα παρακείμενα μέρη.

Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα πρέπει να αντικαθίστανται μόνον εάν υποστούν φθορά από πρόσκρουση οχήματος ή από άλλες σοβαρές αιτίες. Κατά τη διάρκεια της λειτουργικής ζωής τους, πρέπει να παρουσιάζουν αντοχή σε δευτερεύουσες κρούσεις από πέτρες.

Η προσβασιμότητα που πρέπει να παρέχουν τα αντιθαμβωτικά πετάσματα διακρίνεται σε δύο κατηγορίες:

Κατηγορία 1: Το πέτασμα διαμορφώνεται έτσι, ώστε να είναι δυνατή σε οποιοδήποτε τμήμα του η διέλευση του προσωπικού που φέρει νοσοκομειακό φορείο χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση μερών του συστήματος.

Κατηγορία 2: Το πέτασμα διαμορφώνεται έτσι, ώστε να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση τμήματος του συστήματος, προκειμένου να καταστεί δυνατή η πρόσβαση προσωπικού έκτακτης ανάγκης.

Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα κατηγορίας 2 είναι κατάλληλα π.χ. σε αστικές περιοχές, όπου είναι επιθυμητή η αποτροπή της διέλευσης πεζών.

Οι απαιτήσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών των αντιθαμβωτικών πετασμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1 είναι οι ακόλουθες:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών αντιθαμβωτικών πετασμάτων (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-1)

Ουσιώδη χαρακτηριστικά	**Διαδικασία ελέγχου**	**Κριτήριο**	**Τιμές κατωφλίου**
Αντίσταση στα οριζόντια φορτία	Αντίσταση στον άνεμο	Επιτυχία/αποτυχία	Εγκάρσιες παραμορφώσεις έως 10% και διαμήκεις έως 25%, υπό άνεμο ταχύτητας 144 km/h
Ικανότητα απόσβεσης φωτεινής δέσμης	Επαλήθευση με υπολογισμό	Επιτυχία/αποτυχία	$\alpha_1 \geq 0,33$
	Επαλήθευση με δοκιμή όταν $\alpha_1 < 0,33$	Επιτυχία/αποτυχία	για γωνία πρόσπτωσης ≤ 12° $C_{ti} \leq 0,05$ ή $C_{t15} \leq 0,05$, ή $C_{t18} \leq 0,2$ και $C_{t15} \leq 0,15$
Ανθεκτικότητα (αντοχή σε διάρκεια) σε οριζόντια φορτία	Σε συστήματα από συνθετικά υλικά	Επιτυχία/αποτυχία	Διατήρηση του 80% της αρχικής αντοχής μετά από τεχνητή γήρανση
	Σε συστήματα από μεταλλικά υλικά	Επιτυχία/αποτυχία	----
Ανθεκτικότητα στην απόσβεση φωτεινής δέσμης	Σε συστήματα από συνθετικά υλικά	Επιτυχία/αποτυχία	Διατήρηση του 80% της αρχικής τιμής μετά από τεχνητή γήρανση
	Σε συστήματα από μεταλλικά υλικά	Επιτυχία/αποτυχία	----,
Έκλυση επικινδύνων ουσιών	Σε συστήματα από συνθετικά υλικά	Δηλώνεται	----

Οι απαιτούμενες δοκιμές γίνονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12676-2.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα αντιθαμβωτικά πετάσματα

Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα πρέπει να είναι ανθεκτικά σε πρόσκρουση εκτινασσόμενων λίθων και στην υπεριώδη ακτινοβολία του ήλιου. Τα μεταλλικά τους μέρη πρέπει να έχουν επιστρώσεις ανθεκτικές σε διάβρωση.

Τα κατακόρυφα στοιχεία απόσβεσης φωτός πρέπει να έχουν στρογγυλεμένες ακμές και να είναι εύκαμπτα ώστε σε περίπτωση πρόσκρουσης οχήματος στο στηθαίο ασφαλείας να κάμπτονται, χωρίς να θραύονται.

Το ύψος τους πρέπει να είναι τουλάχιστον 70 cm. Ο συνδυασμός του πλάτους, της γωνίας και της απόστασης τοποθέτησής τους πρέπει να εξασφαλίζει πλήρη απόσβεση φωτός υπό γωνία τουλάχιστον 20^{o} ως προς την κατεύθυνση κυκλοφορίας.

Σημειώνεται ότι το ύψος του αντιθαμβωτικού πετάσματος εξαρτάται από τις γενικές συνθήκες, όπως το επίπεδο των φώτων του οχήματος και των οφθαλμών των οδηγών στην αντίθετη κατεύθυνση. Το ύψος του συστήματος πρέπει να τεκμηριώνεται στη Μελέτη.

Το χρώμα των κατακόρυφων στοιχείων απόσβεσης φωτός θα πρέπει να είναι πράσινο ή γκρι σκυροδέματος. Πρέπει δε να παρέχουν τη δυνατότητα τοποθέτησης επ' αυτών αντανακλαστικών στοιχείων, εφόσον αυτό απαιτηθεί από την Αρμόδια Αρχή ή προβλέπεται στη Μελέτη.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει την Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τα αντιθαμβωτικά πετάσματα που προτίθεται να εγκαταστήσει, συνοδευόμενη από τεχνική περιγραφή, σχέδια λεπτομερειών και δήλωση επιδόσεων του παραγωγού του πετάσματος.

Τα χαρακτηριστικά του προτεινομένου συστήματος πρέπει να είναι τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και να είναι πλήρως συμβατά με τα στηθαία επί των οποίων πρόκειται να εγκατασταθεί.

Αναλόγως του τύπου του αντιθαμβωτικού πετάσματος, τα κατακόρυφα στοιχεία απόσβεσης του φωτός μπορεί να είναι στερεωμένα εργοστασιακά σε διαμήκεις ράβδους αποτελώντας ενιαίο τεμάχιο συγκεκριμένου μήκους και επομένως οι διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων στοιχείων απόσβεσης φωτός παραλείπονται.

Οι διαμήκεις οριζόντιοι ράβδοι στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων ασφαλείας και οι διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων στοιχείων απόσβεσης φωτός, εφόσον τέτοιες προβλέπονται μπορεί να είναι από χάλυβα ή αλουμίνιο.

Τα χαλύβδινα εξαρτήματα στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων και σύνδεσης των επιμέρους στοιχείων πρέπει να είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Η ποιότητα του γαλβανίσματος ή η ποιότητα του αλουμινίου των μεταλλικών στοιχείων στήριξης των κατακόρυφων στοιχείων απόσβεσης φωτός πρέπει να δηλώνεται από τον παραγωγό του συστήματος.

Οι διατάξεις στερέωσης των κατακόρυφων στοιχείων απόσβεσης φωτός επί των διαμήκων ράβδων, πρέπει να φέρουν τουλάχιστον δυο πύρους ασφαλείας, εύκολα και γρήγορα αφαιρούμενους για συντήρηση ή την αφαίρεση σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

5 Μέθοδος εγκατάστασης αντιθαμβωτικών πετασμάτων

Κατά την παραλαβή πρέπει να ελέγχονται τα συνοδευτικά έγγραφα του συστήματος προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι αυτό που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις παραγράφους 4.1 και 4.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η τοποθέτηση των αντιθαμβωτικών πετασμάτων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του συστήματος και κατόπιν ενημέρωσης του παραγωγού του στηθαίου ασφαλείας επί του οποίου τοποθετείται το σύστημα.

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο προϊόντα πρέπει να εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κλπ ζημιών, και να αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης σε στοιβασίες οι οποίες να τα εξασφαλίζουν έναντι παραμορφώσεων και ρύπανσης.

Οι διαμήκεις οριζόντιες ράβδοι στερέωσης του συστήματος επί των στηθαίων ασφαλείας, δεν πρέπει να προβάλουν στο χώρο κυκλοφορίας των οχημάτων.

Στην περίπτωση προκατασκευασμένων στηθαίων σκυροδέματος καμία ράβδος δεν επιτρέπεται να στηρίζεται επί δυο διαφορετικών τεμαχίων στηθαίου. Οι ράβδοι μπορεί να στερεώνονται επί των στηθαίων είτε με αγκύρια, εφόσον πρόκειται για στηθαίο σκυροδέματος, είτε με κατάλληλες μεταλλικές διατάξεις εφόσον πρόκειται για μεταλλικό στηθαίο ασφαλείας. Η συνέχεια των ράβδων πρέπει να διακόπτεται στους αρμούς των στηθαίων.

Στην περίπτωση στερέωσης με αγκύρια, πρέπει να διανοίγεται με δράπανο οπή κατάλληλης διαμέτρου επί της στέψης του στηθαίου σκυροδέματος και να καθαρίζεται η διανοιχθείσα οπή με αέρα υπό πίεση πριν την εφαρμογή του αγκυρίου.

Τα στοιχεία απόσβεσης φωτός, μετά τη στερέωση τους, πρέπει να βρίσκονται σε απολύτως κατακόρυφη θέση, ενώ η στέψη τους δεν επιτρέπεται να ακολουθεί τις τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας επί της οποίας στερεώνεται η οριζόντια ράβδος. Πρέπει να τοποθετούνται υπό τη γωνία που ορίζεται στα κατασκευαστικά σχέδια ώστε να εμποδίζουν τη θάμβωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Απ’ ευθείας σύνδεση στοιχείων απόσβεσης φωτός στα στηθαία σκυροδέματος δεν επιτρέπεται.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Απαιτούνται και οι εξής έλεγχοι:

(1) Έλεγχος τοποθέτησης των αντιθαμβωτικών πετασμάτων στις προβλεπόμενες από τη μελέτη θέσεις.

(2) Έλεγχος της εργασίας τοποθέτησης για τη διαπίστωση ότι έχει εκτελεσθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του πετάσματος και του παραγωγού του στηθαίου ασφαλείας επί του οποίου τοποθετείται το σύστημα.

(3) Έλεγχος της θέσης και της γωνίας τοποθέτησης των στοιχείων απόσβεσης φωτός για να διαπιστωθεί ότι έχουν τηρηθεί τα κατασκευαστικά σχέδια και ότι η στέψη τους δεν σχηματίζει τεθλασμένη γραμμή.

Μη συμμορφώσεις με τα παραπάνω συνεπάγονται υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει διορθωτικά μέτρα σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα αντιθαμβωτικά πετάσματα επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα (m) πλήρως εγκατεστημένου συστήματος, ανεξαρτήτως του υλικού κατασκευής τους.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

(2) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του αντιθαμβωτικού συστήματος που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή

(3) Η λήψη μέτρων για την ασφαλή εργασία υπό κυκλοφορία (εργασία και μέσα), όταν αυτό απαιτείται

(4) Η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), αν κατά τους ελέγχους παραλαβής των εργασιών διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει επίσης να τηρούνται αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι εργασίες αυτές είναι χαμηλής επικινδυνότητας όταν εκτελούνται στο πλαίσιο των γενικών κατασκευαστικών εργασιών.

Οι κυκλοφοριακές ρυθμίσεις στην περίπτωση που οι εργασίες εκτελούνται σε υφιστάμενη οδό με κυκλοφορία οχημάτων με διάταξη μέσων προσωρινής κατακόρυφης σήμανσης (πινακίδες, ανακλαστικοί κώνοι, αναλάμποντες φανοί κλπ), πρέπει να εφαρμόζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες - Προδιαγραφές ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας), καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, 159/99 κλπ).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και οτιδήποτε άλλο προς απόρριψη υλικό πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά ενδεχομένως να μην είναι βιοαποσυνθέσιμα.

Βιβλιογραφία

[1] *Υ.Α. ΔΜΕΟ/Ο/613/2011, 1ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (έκδοση 2010)- Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων: Προδιαγραφές και Οδηγίες Σήμανσης Εκτελούμενων Έργων σε οδούς (Β` 905)*

[2] *Υ.Α. ΔΜΕΟ/ο/612/2011 Έγκριση Οδηγιών Μελετών Οδικών Έργων για Συστήματα Αναχαίτισης Οχημάτων σε Οδούς (ΟΜΟΕ−ΣΑΟ) (Β΄ 702)*

[3] *Κ.Ο.Κ - Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας: Νόμος Ν.2696/23.03.1999 ΦΕΚ.57α και αναπροσαρμογή Νόμων 3542/02.03.2007/ΦΕΚ.50Α' & 4530/30.03.2018/ΦΕΚ.59Α'*

[4] *Π.Δ. 396/94, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] *Π.Δ. 17/96, "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[6] *Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-22 **ICS: 93.080.30**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μόνιμη περίφραξη οδών

Permanent road fences

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε. Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-05-06-00 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Τύποι περιφράξεων

4.3 Αποδεκτά υλικά

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Χαρακτηριστικά των τυποποιημένων τύπων περιφράξεων

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συνήθεις μόνιμες περιφράξεις οδών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της Προδιαγραφής αυτής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις μόνιμες περιφράξεις οι οποίες εφαρμόζονται στις οδούς που κρίνεται ότι απαιτούνται και στις παρόδιες εγκαταστάσεις τους, για την αποτροπή της εισόδου οχημάτων, πεζών και ζώων.

Η μόνιμη περίφραξη των οδών σε συνδυασμό με πρόσθετα μέτρα συντελεί αποτελεσματικά στην προστασία των χρηστών των οδών αλλά και των ζώων της υφιστάμενης πανίδας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete – Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα – Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-1	*Steel wire and wire products for fencing and netting – Part 1: Zinc and zinc-alloy coated steel barbed wire -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες - Μέρος 1: Χαλύβδινα ακανθωτά σύρματα επικαλυμμένα με ψευδάργυρο ή κράμα ψευδαργύρου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-5	*Steel wire and wire products for fencing and netting – Part 5: Steel wire woven hinged joint and knotted mesh fencing -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες - Μέρος 5: Χαλύβδινο συρματόπλεγμα περίφραξης με άρθρωση και με κόμπους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-6	*Steel wire and wire products for fencing and netting – Part 6: Steel wire chain link fencing -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα σύρματος για φράκτες - Μέρος 6: Χαλύβδινο συρματόπλεγμα απλής συστροφής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2	*Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings -- Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12839	*Precast concrete products – Elements for fences -- Προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα - Στοιχεία περιφράξεων*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι μόνιμες περιφράξεις, για να λειτουργήσουν ως συστήματα οριοθέτησης και ελέγχου ενός οδικού έργου ή μίας παρόδιας εγκατάστασης από την ανεπιθύμητη είσοδο οχημάτων, πεζών και ζώων που θα προκαλούσε προβλήματα στη λειτουργία τους, πρέπει να διαθέτουν χαρακτηριστικά που ανταποκρίνονται στις εκάστοτε απαιτήσεις, όπως το ύψος, το μέγεθος της βροχίδας, την ικανότητα παραλαβής οριζοντίων φορτίων, την ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές δράσεις, την παρεχόμενη ασφάλεια έναντι παραβίασης κ.λπ.

Πρόσθετα μέτρα για την προστασία της άγριας πανίδας, που συνήθως ενσωματώνονται στις περιφράξεις οδών είναι ενισχύσεις, ανακλαστήρες, τυχόν άλλα ειδικά αποτρεπτικά συστήματα κ.λπ.

Υποχρεωτικά θα εφαρμόζεται γείωση σε μία περίφραξη. Ο τύπος της περίφραξης, τα χαρακτηριστικά της, οι θέσεις εφαρμογής της, τα τυχόν πρόσθετα μέτρα και η γείωση (όπου απαιτείται) καθορίζονται στη Μελέτη.

Τα ενσωματούμενα υλικά, πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις που καθορίζονται στη Μελέτη και σε κάθε περίπτωση πρέπει να ελέγχεται εάν τα προσκομιζόμενα στο Έργο υλικά είναι αυτά που έχουν εγκριθεί.

Προς τούτο πρέπει να συντάσσεται σχετικό πρακτικό που θα υπογράφεται από εκπροσώπους του Αναδόχου και της Αρμόδιας Αρχής.

4.2 Τύποι περιφράξεων

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνει συνήθεις περιφράξεις, οι οποίες αποτελούνται από πασσάλους στήριξης και συρματόπλεγμα. Παρουσιάζονται οι ακόλουθοι τύποι περιφράξεων:

4.2.1 Με συρματόπλεγμα στερεωμένο σε πασσάλους πακτωμένους στο έδαφος

Οι περιφράξεις με συρματόπλεγμα στερεωμένο σε πασσάλους πακτωμένους στο έδαφος διαμορφώνονται με συνδυασμό των παρακάτω υλικών:

- Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο με βροχίδες και πλέξη διαφόρων τύπων
- Σύρμα τάνυσης γαλβανισμένο
- Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι και αντηρίδες από οπλισμένο σκυρόδεμα, πολυμερές σκυρόδεμα ή και μεταλλικοί.
- Σκυρόδεμα πάκτωσης των πασσάλων στο έδαφος
- Εξαρτήματα σύνδεσης των στοιχείων της περίφραξης μεταξύ τους.

4.2.2 Με τοιχίο βάσης και συρματόπλεγμα στηριζόμενο σε πασσάλους πακτωμένους στο τοιχίο

Οι περιφράξεις με συρματόπλεγμα στηριζόμενο σε πασσάλους πακτωμένους στο τοιχίο διαμορφώνονται με συνδυασμό των παρακάτω υλικών:

1. Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο με βροχίδες και πλέξη διαφόρων τύπων
2. Σύρμα τάνυσης γαλβανισμένο
3. Προκατασκευασμένοι πάσσαλοι και αντηρίδες από οπλισμένο σκυρόδεμα, πολυμερές σκυρόδεμα ή και μεταλλικοί.
4. Τοχίο βάσης από οπλισμένο σκυρόδεμα
5. Εξαρτήματα σύνδεσης των στοιχείων της περίφραξης μεταξύ τους

4.2.3 «Τύπου ΝΑΤΟ»

Οι περιφράξεις τύπου ΝΑΤΟ (Εικόνα 1) διαμορφώνονται με συνδυασμό των παρακάτω υλικών:

1. Ορθοστάτες από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες
2. Οριζόντιο γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα που συνδέεται με τους ορθοστάτες
3. Αντηρίδες από γαλβανισμένο σιδηροδωλήνα τοποθετούμενες μια σε κάθε τέταρτο ορθοστάτη παράλληλα προς το συρματόπλεγμα και συνδεόμενες με τους ορθοστάτες
4. Συρματόπλεγμα περίφραξης βρόγχου πακτωμένο στο έδαφος
5. Γαλβανισμένο σύρμα ενίσχυσης το οποίο διέρχεται από τις οπές των ορθοστατών
6. Κονσερτίνες από γαλβανισμένο ατσαλόσυρμα



Εικόνα 1 – Παράδειγμα περίφραξής τύπου ΝΑΤΟ

4.1.1 Με διπλό συρματόπλεγμα

Ο τύπος αυτού του είδους περίφραξης εφαρμόζεται όταν οι απαιτήσεις ασφαλείας είναι αυξημένες. Πρόκειται για περίφραξη ενισχυμένου τύπου ανάλογη με αυτές των παραγράφων 4.2.1 και 4.2.2.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Απαιτήσεις για το συρματόπλεγμα και το σύρμα

Το χρησιμοποιούμενο συρματόπλεγμα μπορεί να είναι τύπου με άρθρωση και κόμπους, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-1, ή απλής συστροφής, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-5.

Τα συρματοπλέγματα αυτά, όπως και τα χρησιμοποιούμενα σύρματα τάνυσης, πρέπει να είναι γαλβανισμένα, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10244-2 ή ισοδύναμο.

Τα χαλύβδινα ακανθωτά σύρματα πρέπει να είναι επικαλυμμένα με ψευδάργυρο ή κράμα ψευδαργύρου και να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10223-1 ή ισοδύναμου.

Για τα τυποποιημένα είδη περίφραξης (υψηλή ή μέσου ύψους) έχουν γενικώς εφαρμογή τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά συρματοπλέγματος - σύρματος και διαστάσεις (αν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη):

α. Περίφραξη υψηλή, Τύπος Υ/2,25

1. Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο, No 17, τετραγωνικών οπών 5 x 5 cm, με σύρμα Φ 3 mm, βάρους 2,36 kg/m^2, ύψους 1,94 m. Τα άκρα του ενισχύονται με γαλβανισμένο σύρμα No 19 (Φ 3,6 mm).

2. Σύρμα No 13 (Φ 2 mm), γαλβανισμένο, διπλό αγκαθωτό, τοποθετημένο στην ανώτατη πλευρά της περίφραξης.

3. Σύρμα No 19 (Φ 3,6 mm) γαλβανισμένο, τοποθετημένο στο μέσο του ύψους και διαγωνίως (χιαστί).

4. Σύρμα No 17 (Φ 3,0 mm) γαλβανισμένο για την πρόσδεση του συρματοπλέγματος (Σχήμα 2).

β. Περίφραξη μέσου ύψους, Τύπος Υ/1,45

1. Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο, No 17, τετραγωνικών οπών 5 x 5 cm, με σύρμα Φ 3 mm, βάρους 2,36 kg/m^2, ύψους 1,20 m. Τα άκρα του ενισχύονται με γαλβανισμένο σύρμα No 19 (Φ 3,6 mm).

2. Σύρμα No 13 (Φ 2 mm), γαλβανισμένο, διπλό αγκαθωτό, τοποθετημένο στην ανώτατη πλευρά της περίφραξης.

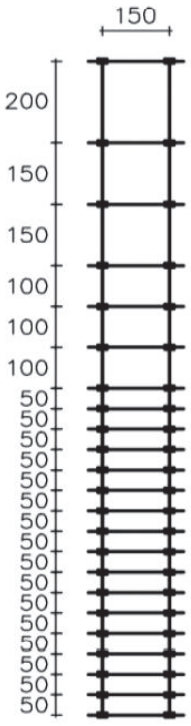
3. Σύρμα No 19 (Φ 3,6 mm) για την πρόσδεση του συρματοπλέγματος.

γ. Περίφραξη μέσου ύψους, Τύπος Υ/1,60

1. Συρματόπλεγμα γαλβανισμένο ύψους 1,60 με ορθογωνικές οπές τύπου URSUS 160/23/15

2. Σύρμα No 17 (Φ 3,0 mm) για την πρόσδεση και ενίσχυση του συρματοπλέγματος.

Τα χαρακτηριστικά του συρματοπλέγματος τύπου URSUS παρουσιάζονται στο ακόλουθο Σχήμα 1.



Αποτελείται από 16 διαστήματα των 50 mm cm στο κάτω τμήμα του, στη συνέχεια 3 διαστήματα των 100 mm, ακολούθως 2 διαστήματα των 150 mm και τέλος στο ανώτερο τμήμα του ένα διάστημα των 200 mm.

Αυτού του είδους η πλέξη αποτρέπει τη διέλευση μικρών ζώων λόγω της μικρής οπής στο κάτω του μέρος.

Τα 23 οριζόντια σύρματα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χάλυβα υψηλού ποσοστού άνθρακα (0,45 - 0,50%) και εφελκυστικής αντοχής 1200 - 1400 N/mm^2.

Τα δύο ακραία σύρματα (βάση - κορυφή) έχουν διάμετρο 2,50 mm, ενώ τα υπόλοιπα 21 είναι διαμέτρου 2,00 mm.

Τα κατακόρυφα σύρματα διατάσσονται ανά 15cm, είναι διαμέτρου 1,90 mm και πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χάλυβα χαμηλού ποσοστού άνθρακα (≤ 0,10%) και εφελκυστικής αντοχής 400 - 500 N/mm^2.

Τα σύρματα συνιστάται να έχουν ελάχιστο βάρος γαλβανίσματος 210 gr/m^2.

Σημείωση: Η ονομασία URSUS (Άρκτος) δεν αποτελεί εμπορικό σήμα και χρησιμοποιείται από πολλούς κατασκευαστές πλεγμάτων μεταβλητού ανοίγματος βροχίδας σε όλη την Ευρώπη. Ο τύπος 160/23/15 είναι ο κατά κανόνα εφαρμοζόμενος στους Ελληνικούς αυτοκινητοδρόμους (υπάρχουν και άλλοι τύποι στην σειρά πλεγμάτων URSUS).

Σχήμα 1. Βασικά χαρακτηριστικά συρματοπλέγματος τύπου URSUS 160/23/15

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά (πάχος και βάρος πλεγμάτων, διαστάσεις οπών, εξαρτήματα σύνδεσης) που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

4.2.2 Απαιτήσεις για τους πασσάλους, τις αντηρίδες και τα υλικά πάκτωσης στο έδαφος

Οι πάσσαλοι και οι αντηρίδες τους μπορεί να είναι από σκυρόδεμα, από μέταλλο ή από οποιοδήποτε άλλο υλικό.

Οι πάσσαλοι, διατομής κυκλικής ή σχήματος κανονικού οκταγώνου/εξαγώνου, πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας, κατ' ελάχιστον C30/37 και σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 όσον αφορά τις συνθήκες έκθεσης.

Η ελάχιστη επικάλυψη του οπλισμού πρέπει να είναι εναρμονισμένη με τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206 για τις εκάστοτε συνθήκες έκθεσης.

Τα προκατασκευασμένα από σκυρόδεμα στοιχεία περίφραξης ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12839, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Στη Μελέτη ή στην Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ) του Έργου πρέπει να αναφέρονται οι επιδόσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά (τύπος και κατηγορία υλικού, κατηγορία έκθεσης στις περιβαλλοντικές δράσεις, αντοχή σε κρούση κ.λπ.) που διέπονται από τις ανάγκες και ιδιαιτερότητες του Έργου. Με τον τρόπο αυτό η Μελέτη προσδιορίζει το επίπεδο επιτελεστικότητας της όλης κατασκευής και των μερών της.

Εάν δεν καθορίζεται άλλως στη Μελέτη, οι τυποποιημένες περιφράξεις πρέπει να έχουν τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 – Διαστάσεις και χαρακτηριστικά αντοχής πασσάλων τυποποιημένων περιφράξεων

Χαρακτηριστικά πασσάλων – αντηρίδων	Τύποι περίφραξης		
	Υψηλή	Μέσου ύψους	
	Υ/2,25	Υ/1,45	Υ/1,60
Ύψος [cm]	300	190	210
Διάμετρος κυκλικής διατομής ή περιγεγραμμένου κύκλου οκταγωνικής διατομής:			
στη βάση [cm]	13	12	12
στην κορυφή [cm]	10	9	9
Πλευρά ορθογωνικής διατομής [cm]	12	9	9
Πλευρά πρισματικής ορθογωνικής διατομής:			
στη βάση [cm]	13	12	12
στην κορυφή [cm]	12	9	9
Ελεύθερο ύψος πασσάλου για έλεγχο αντοχής με εφαρμογή συγκεντρωμένου φορτίου F [cm]	230	150	150
Ελάχιστη ροπή αστοχίας M [kN·m]	3,75	2,40	2,40

Οι αντηρίδες πρέπει να έχουν μήκος 3,00 m και να είναι προκατασκευασμένες (όπως οι πάσσαλοι).

Το σκυρόδεμα πάκτωσης του πασσάλου στο έδαφος πρέπει να είναι κατηγορίας τουλάχιστον C8/10.

Τα διάφορα εξαρτήματα σύνδεσης των αντηρίδων με τους πασσάλους (κοχλίες, περικόχλια κ.λπ.) πρέπει επίσης να είναι γαλβανισμένα και να διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην τεχνική πρόταση του Αναδόχου που έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή Τεχνικό Φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών που προτίθεται να ενσωματώσει στο Έργο (πασσάλων, αντηρίδων, συρματοπλεγμάτων, συρμάτων και εξαρτημάτων σύνδεσης).

Η ζώνη γύρω από τη γραμμή περίφραξης πρέπει να καθαρίζεται σε πλάτος 1,00 m από δέντρα, θάμνους, κορμούς δέντρων και άλλα εμπόδια. Εξομάλυνση του εδάφους δεν απαιτείται εκτός από τις περιοχές με έντονες εναλλαγές της κλίσης του εδάφους σε μικρές αποστάσεις, που καθιστούν δυσχερή την ευθυγράμμιση και προσαρμογή των πασσάλων στο ανάγλυφο του εδάφους.

Ο καθαρισμός και η εξομάλυνση της ζώνης περίφραξης πρέπει να γίνεται με την ελάχιστη δυνατή όχληση της γύρω περιοχής.

Οι πάσσαλοι (ορθοστάτες) πακτώνονται στο έδαφος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και πρέπει να τοποθετούνται κατακόρυφα.

Σε γέφυρες, κάτω διαβάσεις και οχετούς η περίφραξη κατά κανόνα τερματίζεται στους πτερυγότοιχους ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη διέλευση των ζώων και των πλημμυρικών απορροών. Σε κάθε περίπτωση τα όρια της περίφραξης και οι κατασκευαστικές λεπτομέρειες αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης.

Οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη θύρες συνήθως κατασκευάζονται με τον ίδιο τύπο πλέγματος που εφαρμόζεται στην περίφραξη. Το άνοιγμα της θύρας πρέπει να καλύπτεται με ένα επαρκώς τανυσμένο και ευθυγραμμισμένο πλέγμα σε πλαίσιο, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης. Η θύρα πρέπει να είναι κατασκευασμένη με τρόπο ώστε να μπορεί να ανοίγει και να κλείνει με το χέρι.

Από τη Μελέτη πρέπει να καθορίζονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

1. Μέγιστη απόσταση μεταξύ πασσάλων

2. Μέγιστη απόσταση μεταξύ πασσάλων με αντηρίδες

3. Ελάχιστη οριζόντια ή κατακόρυφη γωνία πέραν της οποίας τοποθετούνται επιπλέον αντηρίδες

4. Συστήματα γείωσης όπου η περίφραξη διασταυρώνεται με ηλεκτρικό δίκτυο.

Μετά το πέρας της κατασκευής, η φυσική ή διαμορφωμένη επιφάνεια γύρω από την περιοχή των πασσάλων πρέπει να αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση. Τα πλεονάσματα των προϊόντων εκσκαφής πρέπει να απομακρύνονται και να απορρίπτονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Έλεγχοι κατά την παραλαβή:

1. Έλεγχος συμμόρφωσης της κατασκευασθείσας περίφραξης ως προς τα υλικά και τον τύπο τους που καθορίζεται στη Μελέτη.

2. Έλεγχος των γεωμετρικών χαρακτηριστικών της κατασκευασθείσας περίφραξης

3. Έλεγχος της διακοπής της περίφραξης σε θέσεις γεφυρών, κάτω διαβάσεων και οχετών.

4. Έλεγχος των θέσεων διασταύρωσης ή παράλληλης όδευσης με την περίφραξη αγωγών ηλεκτρικού ρεύματος (απαιτείται η κατασκευή γείωσης).

5. Οριζοντιογραφικός έλεγχος της περίφραξης και των θέσεων των θυρών, ως προς τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που θα λάβει ο Ανάδοχος, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του εκ του λόγου αυτού.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των τυπικώς αναμενόμενων περιφράξεων που κατασκευάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα γίνεται σε m^2 επιφάνειας συρματοπλέγματος.

Λοιποί τύποι περίφραξης, όπως συνδυασμός τοιχίσκου με περίφραξη ή μεταλλικού στηθαίου με περίφραξη, επιμετρούνται είτε ως πλήρης ολοκληρωμένη εργασία ανά τρέχον μέτρο ή αναλυτικά (τοιχίο, επιφάνεια συρματοπλέγματος κ.λπ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Η επιμέτρηση των τυποποιημένων περιφράξεων του Παραρτήματος Β γίνεται σε τρέχοντα μέτρα ολοκληρωμένης περίφραξης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, ανάλογα με τον τύπο της πρτίφρσξης.

Σε όλες τις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται

1. Οι τοπογραφικές εργασίες χάραξης της περίφραξης
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαιτουμένων πάσης φύσεως υλικών
3. Η διάθεση του προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα
4. Η κατασκευή της γείωσης, όταν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη (εργασία και υλικά)
5. Οι εργασίες αποκατάστασης της επιφάνειας γύρω από τη θεμελίωση καθώς και η συλλογή και μεταφορά προς απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι εργασίες αυτές είναι χαμηλής επικινδυνότητας όταν εκτελούνται στο πλαίσιο των γενικών κατασκευαστικών εργασιών.

Όταν η τοποθέτηση των μόνιμων περιφράξεων οδών γίνεται υπό κυκλοφορία, απαιτείται εφαρμογή προσωρινών κυκλοφοριακών ρυθμίσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Οδηγίες ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ του ΥΠΕΧΩΔΕ (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας), καθώς και τις σχετικές διατάξεις του Κώδικα Οδικής Κυκλοφορίας (ΚΟΚ) (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και τα παραπάνω Πρότυπα.

Α.3 Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και οτιδήποτε άλλο προς απόρριψη υλικό θα περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά ενδεχομένως να μην είναι βιοαποσυνθέσιμα.

Η διαχείριση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Χαρακτηριστικά των τυποποιημένων τύπων περιφράξεων

Τυποποιημένα είδη περίφραξης που έχουν εφαρμοσθεί επί σειρά ετών σε μεγάλα οδικά έργα στην Ελλάδα είναι τα εξής:

α) Περίφραξη υψηλή, τύπου Υ/2,25 (ύψους 2,25 m)

Χρησιμοποιείται αποκλειστικά για περίφραξη παροδίων εγκαταστάσεων του Δημοσίου ή τρίτων.

β) Περίφραξη μέσου ύψους

1. Τύπος Υ/1,45 (ύψος 1,45 m).
2. Τύπος Υ/1,60 (ύψος 1,60 m).

Χρησιμοποιούνται για την περίφραξη των ζωνών διέλευσης της οδού.

Για τις τυποποιημένες περιφράξεις έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στον Πίνακα Β.1.

Πίνακας Β.1 - Διαστάσεις θεμελίωσης – Αποστάσεις πασσάλων – Εγκατάσταση συρματοπλέγματος

Χαρακτηριστικά στοιχεία		Τύπος περίφραξης		
		Υψηλή	Μέσου ύψους	
		Υ/2,25 m	Υ/1,45 m	Υ/1,60 m
1.	Διαστάσεις διανοιγόμενων οπών θεμελίωσης πασσάλων [mm]			
	• Κατώτερο τμήμα οπής:			
	Διάμετρος	250	200	200
	Βάθος	550	300	350
	• Ανώτερο τμήμα οπής			
	Διάμετρος	600	400	400
	Βάθος	150	100	100
2.	Μέγιστη απόσταση πασσάλων [m]	3,0	2,5	2,5
3.	Μέγιστη απόσταση πασσάλων με αντηρίδες [m]	60	60	60
4.	Επιπλέον αντηρίδες τοποθετούνται σε κάθε οριζόντια ή κατακόρυφη γωνία μεγαλύτερη από	15°	15°	15°
5.	Τοποθέτηση διπλού αγκαθωτού σύρματος Νο 13 στην άνω παρειά της περίφραξης σε 3 σειρές [διέρχεται από πασσάλους μέσα από προδιαμορφωμένες οπές Φ 10 mm]. Αποστάσεις μεταξύ σειρών αγκαθωτού σύρματος [mm]	100	80	80
6.	Απαιτούμενες ενισχύσεις συρματοπλέγματος:			
	• Ενίσχυση χιαστί με 2 σύρματα Νο 19	√	-	-
	• Ενίσχυση στο μέσο με 1 σύρμα Νο 19	√	√	-
	• Πρόσδεση σε 3 σημεία των πασσάλων με άλλο σύρμα Νο 17	√	√	√

Επισημαίνεται ότι η απόσταση τοποθέτησης των πασσάλων μετριέται επί της γραμμής του εδάφους και όχι κατά την κάθετο μεταξύ τους . Οι πάσσαλοι πρέπει να τοποθετούνται κατακόρυφα.

Όταν στη θέση πάκτωσης του πασσάλου συναντάται βράχος πρέπει να διανοίγεται επ' αυτού οπή ελάχιστου βάθους 35 cm για τους ενδιάμεσους πασσάλους και 50 cm για τους τερματικούς, γωνιακούς ή πασσάλους θύρας. Η διάμετρος της οπής πρέπει να είναι τουλάχιστον 3 cm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του πασσάλου. Η πάκτωση του πασσάλου στην περίπτωση αυτή πρέπει να γίνεται με ρευστό κονίαμα.

Όταν βρεθεί συμπαγής βράχος κάτω από στρώμα εδάφους ή μη συνεκτικό επιφανειακό υλικό, η διάτρηση για τη θεμελίωση πρέπει να προχωράει και εντός του βράχου μέχρι να εξασφαλισθεί το απαιτούμενο βάθος θεμελίωσης.

Όταν το πάχος του υπερκειμένου του βράχου εδαφικού στρώματος είναι μεγαλύτερο από 30 cm, πρέπει να διαμορφώνεται πλάκα αγκύρωσης από σκυρόδεμα, από τη στάθμη του συμπαγούς βράχου έως τη στάθμη του φυσικού εδάφους. Όταν το πάχος του υπερκείμενου στρώματος είναι ίσο με 30 cm ή μικρότερο, τότε δεν απαιτείται πλάκα αγκύρωσης και ο πάσσαλος μπορεί να πακτώνεται στο συμπαγή βράχο.

Στους τερματικούς πασσάλους πρέπει να τοποθετούνται αντηρίδες.

Όταν η νέα περίφραξη συνδέεται με υφιστάμενη, στο σημείο της ένωσης πρέπει να τοποθετείται τερματικός πάσσαλος.

Στα ευθύγραμμα τμήματα το συρματόπλεγμα πρέπει να τοποθετείται έτσι ώστε να καλύπτει την πλευρά του πασσάλου που βρίσκεται προς την οδό. Αντίθετα, στα καμπύλα τμήματα το συρματόπλεγμα πρέπει να διέρχεται από την πλευρά του πασσάλου που βλέπει προς την εξωτερική (κοίλη) πλευρά της καμπύλης.

Το πλέγμα πριν από τη σύνδεσή του στον πάσσαλο, πρέπει να τανύεται με κατάλληλο εργαλείο (π.χ. ναυτικό κλειδί). Η εφαρμοζόμενη δύναμη τάνυσης πρέπει να κατανέμεται ομοιόμορφα στα διαμήκη σύρματα για να μην παραμορφώνεται το σχήμα των βρόχων του πλέγματος. Η χρήση μηχανοκίνητου οχήματος για την τάνυση του πλέγματος δεν επιτρέπεται.

Μάτιση του πλέγματος μεταξύ διαδοχικών πασσάλων επιτρέπεται μόνον όταν η ελάχιστη απόσταση από την επόμενη μάτιση είναι 15 m. Η μάτιση του πλέγματος πρέπει να γίνεται με παράθεση των άκρων των συνδεομένων ρολών κατά τουλάχιστον έξι πλήρεις βροχίδες. Κοντά σε τερματικό πάσσαλο ή όπου προβλέπεται θύρα δεν επιτρέπεται μάτιση.

Τα διαμήκη σύρματα ενίσχυσης του πλέγματος πρέπει να τυλίγονται γύρω από τον πάσσαλο και ύστερα γύρω από τον εαυτό τους με τουλάχιστον τέσσερις περιστροφές.

Σε ενδιάμεσους πασσάλους το πλέγμα πρέπει να δένεται στο άνω και κάτω μέρος του και σε ενδιάμεσα σημεία σε αποστάσεις έως τα 30 cm. Η πρόσδεση του πλέγματος πρέπει να γίνεται με σύρμα ή με μεταλλικούς σφικτήρες. Τα σύρματα τάνυσης πρέπει να ματίζονται στο πλέγμα και στις δύο πλευρές του πασσάλου (δύο περιστροφές στο πίσω τμήμα του πασσάλου και μία στο εμπρόσθιο τμήμα).

Στα τμήματα που λόγω της τάνυσης ασκούνται δυνάμεις έλξης του πασσάλου από το έδαφος (π.χ. σε ταπεινώσεις της κατά μήκος κλίσης), πρέπει να τοποθετείται πρότονος συνδεδεμένος με κάθε βρόχο του συρματοπλέγματος καθώς και με τα ακραία διαμήκη σύρματα, έτσι ώστε να διατηρείται σε όλο το ύψος του πλέγματος το κανονικό του σχήμα. Ο πρότονος πρέπει να αγκυρώνεται στο έδαφος με αγκύριο, σε βάθος τουλάχιστον 60 cm. Εάν ο πρότονος αγκυρωθεί σε συμπαγή βράχο, τότε πρέπει να διανοιχθεί στον βράχο οπή διαμέτρου 5 cm και βάθους τουλάχιστον 25 cm.

Σε θέσεις διασταύρωσης της γραμμής της περίφραξης με ηλεκτρικό δίκτυο πρέπει να κατασκευάζεται γείωση ακριβώς κάτω από το σημείο διασταύρωσης, με έμπηξη στο έδαφος γαλβανισμένης ή επιχαλκωμένης ράβδου ελάχιστης διαμέτρου 13 mm και μήκους 2,5 m. Η ράβδος πρέπει να εμπήγνυται κάθετα στο έδαφος και σε βάθος τέτοιο που το κορυφαίο τμήμα της να βρίσκεται 15 cm κάτω από την επιφάνεια του εδάφους. Όταν η κατακόρυφη έμπηξη της ράβδου δεν είναι δυνατή, μπορεί να εγκατασταθεί ισοδύναμο οριζόντιο σύστημα γείωσης. Κάθε στοιχείο του πλέγματος της περίφραξης πρέπει να συνδέεται στη ράβδο γείωσης με αμιγώς

χάλκινα σύρματα διαμέτρου 5 mm ή με ανάλογο αγωγό. Όλες οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται με ανοξείδωτους σφικτήρες.

Όταν διέρχεται ηλεκτρικό δίκτυο παράλληλα ή σχεδόν παράλληλα στη γραμμή της περίφραξης το συρματόπλεγμα πρέπει να γειώνεται σε κάθε άκρη ή θύρα και σε ενδιάμεσα σημεία ανά το πολύ 500 m.

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[2] Κώδικας Οδικής Κυκλοφορίας (Κ.Ο.Κ.) Υπουργείο Μεταφορών και Επικοινωνιών, Αθήνα 2007

[3] Οδηγίες Μελετών Οδικών Έργων (ΟΜΟΕ), *Τεύχος 7, Σήμανση Εκτελούμενων Έργων σε Οδούς (ΟΜΟΕ – ΣΕΕΟ), Υπουργείο Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων, Γενική Γραμματεία Δημοσίων Έργων, Έκδοση 2010 (ΦΕΚ 905/Β/2011)*

[4] Π.Δ. 396/94,*"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] *Π.Δ. 305/96 - "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[9] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.120**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες διαχείρισης αποσκευών στους αεροσταθμούς

Linear belt conveyor systems for baggage handling in air terminals

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-01-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μεταφορικές ταινίες

4.4 Απαιτήσεις για τους κινητήριους μηχανισμούς των ταινιών

4.5 Απαιτήσεις διασυνδεσιμότητας (interface) με άλλα συστήματα

4.6 Διατάξεις Ασφαλείας

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και συντήρησης

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένου συστήματος

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ευθύγραμμες μεταφορικές ταινίες διαχείρισης αποσκευών στους αεροσταθμούς

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η προμήθεια και εγκατάσταση ευθύγραμμων μεταφορικών ταινιών (ιμάντων) εδραζόμενων στο δάπεδο ή αναρτημένων, για τη διακίνηση των αποσκευών εντός των χώρων των αεροσταθμών σε οριζόντια ή/και κεκλιμένη διάταξη.

Εντάσσονται στα συστήματα διαχείρισης αποσκευών (BHS-Baggage Handling System) του αεροσταθμού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-1	Conveyor belts - Fire simulation flammability testing - Part 1: Propane burner tests -- Ταινιόδρομοι - Δοκιμές προσομοίωσης αναφλεξιμότητας - Μέρος 1: Δοκιμές με καύση προπανίου
ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-2	Conveyor belts - Fire simulation flammability testing - Part 2: Large scale fire Ταινιόδρομοι - Δοκιμές προσομοίωσης αναφλεξιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή σε φωτιά μεγάλης κλίμακας
ΕΛΟΤ ΕΝ 12882	Conveyor belts for general purpose use - Electrical and flammability safety requirements -- Ταινιόδρομοι γενικής χρήσης - Απαιτήσεις ηλεκτρικής ασφάλειας και ασφάλειας έναντι αναφλεξιμότητας
ΕΛΟΤ ΕΝ 20340	*Conveyor belts -Flame retandation – Specifications and test methods -- Ταινιόδρομοι – Επιβράδυνση φλόγας – Προδιαγραφές και μέθοδος δοκιμής*.
ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61000-6-1	Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments -- Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) - Μέρος 6-1: Γένια πρότυπα - Πρότυπο ατρωσίας για κατοικιακά,εμπορικά και βιοτεχνικά περιβάλλοντα
ΕΛΟΤ ΕΝ 61131-2	*Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests -- Προγραμματιζόμενες διατάξεις ελέγχου - Μέρος 2: Απαιτήσεις εξοπλισμού και δοκιμές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

ΕΛΟΤ EN 61326-2-3	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*
ΕΛΟΤ EN IEC 61439-1	*Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules -- Διατάξεις διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 340	*Conveyor belts - Laboratory scale flammability characteristics - Requirements and test method -- Μεταφορικοί ιμάντες. Εργαστηριακά χαρακτηριστικά αναφλεξιμότητας. Απαιτήσεις και μέθοδος δοκιμής.*
ΕΛΟΤ EN ISO 12100	*Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction -- Ασφάλεια μηχανών - Γενικές αρχές σχεδιασμού - Αξιολόγηση διακινδύνευσης και μείωση διακινδύνευσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 14890	*Conveyor belts - Specification for rubber- or plastics-covered conveyor belts of textile construction for general use (ISO 14890:2013 -- Ταινιόδρομοι - Προδιαγραφή για ταινιοδρόμους υφάνσιμης κατασκευής με επικάλυψη ελαστικού ή πλαστικού για γενική χρήση*
ΕΛΟΤ EN ISO 15236-1	*Steel cord conveyor belts - Part 1: Design, dimensions and mechanical requirements for conveyor belts for general use (ISO 15236-1:2016) -- Ταινιόδρομοι με χαλύβδινα συρματόσχοινα - Μέρος 1: Σχεδιασμός, διαστάσεις και μηχανικές απαιτήσεις για ταινιοδρόμους γενικής χρήσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύστημα διαχείρισης αποσκευών (BHS)

Τα συστήματα διαχείρισης αποσκευών αποτελούνται από ταινιοδρόμους ευθύγραμμους και κλειστού βρόχου στον χώρο αναχωρήσεων (make-up carousels) και στον χώρο αφίξεων (claim carousels) του αεροσταθμού. Πρόκειται για σύνθετης λειτουργίας συστήματα, συνήθως αυτοματοποιημένα, των οποίων οι επιδόσεις και η αξιοπιστία είναι βασικής σημασίας για την επιτελεστικότητα κάθε αεροσταθμού.

Ο διαχωρισμός των εξερχομένων αποσκευών προς φόρτωση στα προς αναχώρηση αεροσκάφη, ανάλογα με το μέγεθος του αεροδρομίου και την επιβατική κίνησή του, γίνεται είτε από προσωπικό που τις επιλέγει από τον ιμάντα με βάση την ετικέτα τους και τις μεταφορτώνει στο όχημα μεταφοράς στο αεροσκάφος ή αυτόματα από ειδικές διατάξεις ταξινόμησης (sortation) που διαβάζουν τον γραμμικό κώδικα των ετικετών (barcode). Η διαδικασία αυτή έχει άμεση συνάρτηση με το μέγεθος του αεροδρομίου και την επιβατική κίνησή του.

3.2 Σύστημα ελέγχου χειραποσκευών (HBS)

Ο έλεγχος των χειραποσκευών των αναχωρούντων επιβατών (Hold Baggage Screening) είναι υποχρεωτικός για κάθε χώρα μέλος του ECAC (European Civil Aviation Conference - Ευρωπαϊκό Συνέδριο Πολιτικής Αεροπορίας).

Ο έλεγχος αυτός γίνεται σε ένα ή περισσότερα επίπεδα. Αρχικά το περιεχόμενο των αποσκευών ελέγχεται οπτικά (Επίπεδο 1),τοποθετείται σε ιμάντα που διέρχεται από μονάδα ακτίνων Χ ή τομογράφο (Επίπεδο 2) με δυνατότητα ανίχνευσης μέσω ειδικού λογισμικού εκρηκτικών ή όπλων (X-Ray EDS Explosive Detection Systems)

Εάν ο χειριστής της ως άνω συσκευής θεωρήσει το περιεχόμενο ύποπτο το προωθεί στο Επίπεδο Ελέγχου 3, όπου γίνεται επανέλεγχος με συσκευές μικρού δείκτη σφάλματος (FAR) και μεγάλου ποσοστού ανίχνευσης (POD), όπως συσκευές βασιζόμενες στην κρυσταλλογραφία YXLON Σε μικρά αεροδρόμια συνήθως γίνεται χρήση συσκευών φασματογραφίας.

Στην περίπτωση που η αποσκευή κρίνεται ύποπτη, τότε απομακρύνεται από τον χώρο με χρήση ειδικών θωρακισμένων κάδων ή οποιαδήποτε άλλη διαδικασία αποφασίσει η αρχή ασφαλείας του Αερολιμένα.

3.3 Σύστημα παραλαβής αποσκευών αναχωρούντων

Το σύστημα εγκαθίσταται στον χώρο ελέγχου εισιτηρίων (Check-in Counter) και σχεδιάζεται έτσι ώστε να παρέχει ταχεία εξυπηρέτηση των προσερχομένων επιβατών με ασφαλείς διαδικασίες.

Στις λειτουργίες του περιλαμβάνονται η ζύγιση και ο έλεγχος μεγέθους των αποσκευών, η τοποθέτηση ετικέτας με γραμμωτό κώδικα (barcode) και η προώθηση στο σύστημα ιμάντων φόρτωσης.

3.4 Σύστημα παρακολούθησης αποσκευών

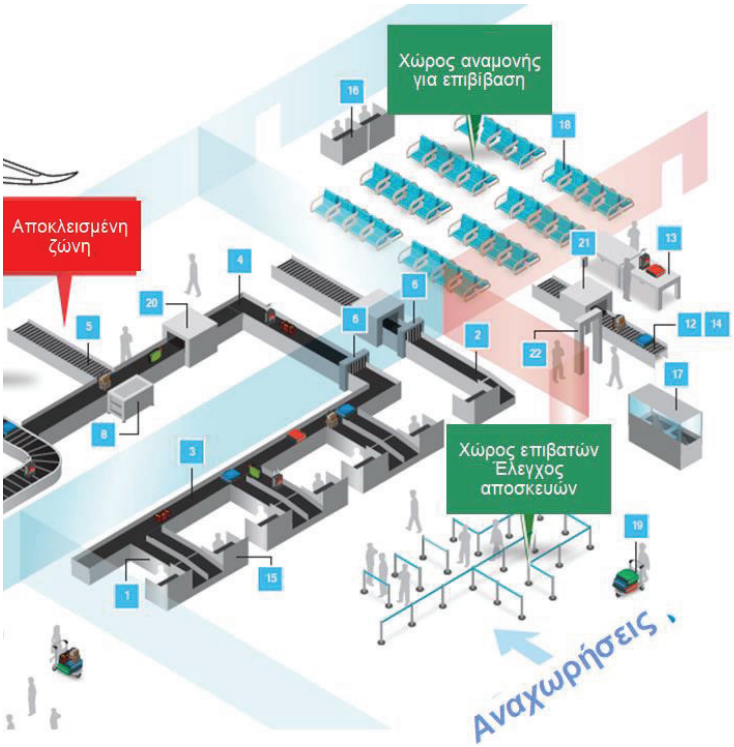
Οι αποσκευές διακρίνονται σε αναχωρούντων και αφικνουμένων επιβατών. Στην πρώτη περίπτωση οι αποσκευές διέρχονται από διαδικασίες ελέγχων, ενώ στη δεύτερη περίπτωση θεωρούνται ήδη ελεγμένες στον αερολιμένα αναχώρησης. Η δυνατότητα συνεχούς ανίχνευσης της θέσης των αποσκευών (tracking) αποτελεί ουσιώδη απαίτηση ενός συστήματος διαχείρισης, προκειμένου:

i. Η αποσκευή να φορτωθεί στη σωστή πτήση

ii. Να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφαίρεσης της αποσκευής στην περίπτωση που ο επιβάτης δεν παρουσιαστεί στην πύλη αναχώρησης (Reconciliation)

iii. Να διευκολύνεται ο έλεγχος για εκρηκτικά (HBS) ή/και άλλες απαγορευμένες ουσίες

iv. Να διευκολύνεται η μεταφορά αποσκευών σε συνεχόμενες πτήσεις ή πτήσεις τράνζιτ, ή/και να αποθηκεύονται οι αποσκευές πτήσεων που ελέγχονται πολλές ώρες ή ημέρες νωρίτερα.



Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη συστήματος παραλαβής αποσκευών αναχωρούντων επιβατών

3.5 Κλίνη μεταφορικής ταινίας

Είναι η μεταλλική βάση επί της οποίας κινείται, μέσω ηλεκτροκινητήρων στρεφομένου περιβλήματος, στοιχείο ατέρμονα ιμάντα, με τις επ΄ αυτού αποσκευές. Στην κλίνη είναι στερεωμένα τα ακραία κινητήρια τύμπανα, τα κύλιστρα ελεύθερης περιστροφής (ράουλα), και τα προστατευτικά πλευρικά τοιχώματα.

3.6 Ιμάντες μεταφοράς αποσκευών

Μπορεί να είναι οριζόντιοι ή κεκλιμένοι, ανάλογα με τη διάταξη των χώρων στον αεροσταθμό και να είναι γραμμικής (προς μία ή δύο κατευθύνσεις) ή ορθογωνικής λειτουργίας (να επιτρέπουν την αλλαγή διεύθυνσης των αποσκευών κατά 90°). Συνήθως κινούνται με ταχύτητα της τάξης των 0,5 m/s.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το σύστημα διαχείρισης αποσκευών του αεροσταθμού, τόσο στην περιοχή αφίξεων όσο και στην περιοχή αναχωρήσεων αποτελεί βασικό στοιχείο του εξοπλισμού και πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις ασφαλείας της ΕΕ, του ICAO (International Civil Aviation Organization) και της IATA (International Air Transport Association), αλλά και τις απαιτήσεις λειτουργικότητας και εργονομίας και αξιοπιστίας υπό συνθήκες φόρτου αφίξεων και αναχωρήσεων στο αεροδρόμιο. Βασικό στόχο αποτελεί η συμμόρφωση με τις συστάσεις της απόφασης Resolution 753 της IATA, περί εγκατάστασης συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης των αποσκευών.

Η διάταξη και διαστασιολόγηση του συστήματος απαιτεί ιδιαίτερη μελέτη και ανάλυση ώστε να ανταποκρίνεται στις λειτουργικές απαιτήσεις του αεροσταθμού, με την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του χώρου και την εξασφάλιση άνεσης των επιβατών, αλλά και ταχέων ρυθμών διεκπεραίωσης των απαιτούμενων διαδικασιών.

Τα συστήματα αυτά είναι συνήθως πολύπλοκες διατάξεις με υψηλό βαθμό αυτοματισμών. Τα λειτουργικά και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ποικίλουν μεταξύ των κατασκευαστών τέτοιων συστημάτων.

Μετά τον καθορισμό των απαιτούμενων βασικών χαρακτηριστικών του συστήματος και των χώρων εγκατάστασής του κατά τον γενικό σχεδιασμό του αεροσταθμού, η Αρμόδια Αρχή εξετάζει τις τεχνικές προτάσεις διαφόρων εξειδικευμένων κατασκευαστών και επιλέγει τον προμηθευτή, ο οποίος εκπονεί την Μελέτη Εφαρμογής και συνήθως προβαίνει και στην εγκατάσταση του συστήματος.

4.2 Απαιτήσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να συμμορφώνεται με την Οδηγία Μηχανών (2006/42/ΕΚ) και τις διατάξεις του Π.Δ. 57/2010 (Α΄ 97), με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο, να φέρει σήμανση CE καθώς και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο Π.Δ., και να συνοδεύεται από σχετική δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ.

Το ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και τις διατάξεις της υπ’ αριθμ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 Υ.Α. (Β΄ 1425), με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο Ελληνικό δίκαιο.

Επιπλέον, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2011/65/ΕΕ, και τις διατάξεις του π.δ. 114/2013 (Α΄ 147), με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο.

Εάν στη Μελέτη του Έργου προβλέπεται η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της

Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και τις διατάξεις της υπ’ αριθμ. 52019/ΔΤΒΝ 1152/2016 Υ.Α. (Β΄1426), με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο.

Κατά συνέπεια, ο προς εγκατάσταση ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο.

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις καθοριζόμενες απαιτήσεις στο εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1 ή ισοδύναμο σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) καθώς και τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-3 ή ισοδύναμων.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές (PLC) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1 και να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61131-2 ή ισοδύναμο.

Οι πίνακες και υποπίνακες παροχής ηλεκτρικής ισχύος στις κινητήριες διατάξεις των μεταφορικών ταινιών και τις συσκευές του συστήματος διαχείρισης αποσκευών πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61439-1 ή ισοδύναμο.

Η ηλεκτρική ασφάλεια του συνολικού συστήματος πρέπει να συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60204-1 ή ισοδύναμο το οποίο κάνει τις απαραίτητες τυποποιητικές παραπομπές για την εξέταση των εξαρτημάτων (π.χ. πίνακες, υποπίνακες, ασφαλιστικές διατάξεις κλπ) και μερών του προϊόντος.

Η Οδηγία EMC (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα). έχει εφαρμογή και στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό (πίνακες, κινητήρες, αυτόματες διακοπτικές διατάξεις κλπ.) και όχι μόνο στις ηλεκτρονικές διατάξεις.

Για το σύστημα της ευθύγραμμης μεταφορικής ταινίας διαχείρισης αποσκευών του αεροσταθμού ως σύνολο έχει εφαρμογή τα γένιο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61000-6-1 σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC).

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μεταφορικές ταινίες

Οι απαιτήσεις για τις μεταφορικές ταινίες καθορίζονται στη Μελέτη του συστήματος.

Οι μεταφορικές ταινίες, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12882, ΕΛΟΤ ΕΝ 20340 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 340 ή ισοδύναμων. Τα Πρότυπα αυτά δίνουν έμφαση στα θέματα ευφλεκτότητας και ηλεκτρικής ασφάλειας των ταινιών και αναφέρονται στις σχετικές δοκιμές (βλ. κεφ. 2).

Όσον αφορά την ασφάλεια λειτουργίας τους και την ιχνηλασιμότητα των διακινουμένων αποσκευών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 300/2008 για τη θέσπιση κοινών κανόνων στο πεδίο της ασφάλειας της Πολιτικής Αεροπορίας και τις συστάσεις του Baggage Reference Manual (BRM) της IATA.

Η στάθμη θορύβου στον χώρο επιβατών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 65 db(A).

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα ως συστάσεις, εφ' όσον δεν αντιβαίνουν με τις προβλέψεις της Μελέτης:

Η κλίνη θα πρέπει να είναι κατάλληλη για ωφέλιμο πλάτος ιμάντα έως 1000 mm και το πλάτος της να μην υπερβαίνει τα 1200 mm.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της κλίνης, πλην αυτών που προκύπτουν από μηχανουργική κατεργασία, (όπως ράουλα, τύμπανα κλπ) θα πρέπει να είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή ή γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την μηχανική τους κατεργασία.

Η κλίνη θα πρέπει να είναι δυναμικότητας μέσου γραμμικού φορτίου 35 kg/m με ταχύτητα μεταφοράς από 0,30 έως 0,50 m/s.

Η αντοχή της σε δυναμική φόρτιση θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 50 kg/m και σε στατική φόρτιση 200 kg/m.

Το μέγιστο μήκος κάθε αυτόνομης κλίνης ταινίας δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 20m.

Η κλίνη της ταινίας θα πρέπει να είναι τύπου box, σχηματιζόμενη από ενιαίο στραντζαριστό χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2,5 mm.

Η κλίνη συντίθεται κατά μήκος από τα εξής τμήματα:

- ακραίου τυμπάνου κεφαλής,
- ακραίου τυμπάνου ουράς,
- ενδιάμεσου κινητήριου μηχανισμού και
- ενδιάμεσα τμήματα για την επίτευξη του απαραίτητου μήκους.

Η κλίνη θα πρέπει να φέρει στην κάτω πλευρά της εγκάρσιες χαλύβδινες τραβέρσες για εξασφάλιση στρεπτικής ακαμψίας.

Δεν πρέπει να στρεβλώνεται κατά την τάνυση του ιμάντα για το μέγιστο κατασκευαστικό του μήκος και θα πρέπει να είναι άστρεπτη κατασκευή. Η φέρουσα επιφάνεια πρέπει να είναι πλήρως επίπεδη σε όλο το πλάτος του ιμάντα χωρίς κενά ούτε μεταξύ των πλευρικών τοιχωμάτων.

Η στήριξη επί του δαπέδου ή η ανάρτηση από την οροφή θα πρέπει να γίνεται με ρυθμιζόμενα στηρίγματα μέσω αντικραδασμικών παρεμβυσμάτων κατά σταθερό τρόπο χωρίς την παραμικρή κίνηση η στάση του ιμάντα υπό πλήρες φορτίο.

Στα σημεία ένωσης με άλλα τεμάχια του όλου συστήματος δεν πρέπει να παρουσιάζονται κενά που θα αποτελούσαν αιτίες εμπλοκής ιμάντων, πινακίδων σήμανσης κλπ. Τα ακραία τύμπανα συνιστάται να είναι σταθερά και κατά το δυνατόν μικρής διαμέτρου, ώστε μεταξύ διαδοχικών ταινιών να μην δημιουργούνται ανεπιθύμητα κενά. Τα κενά αυτά σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να υπερβαίνουν τα 3 cm.

Σε όλο το μήκος της θα πρέπει να έχει πλευρικά προστατευτικά τοιχώματα από χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm σε ύψος 300 έως 400mm, εκτός από τα σημεία φόρτωσης και εκφόρτωσης των αποσκευών. Τα πλευρικά καλύμματα θα πρέπει να είναι αυτοτελή και ανεξάρτητα από την κλίνη της ταινίας.

Κάθε πάνελ θα πρέπει να έχει περιμετρικά στραντζαρίσματα τόσο προς εξασφάλιση της ακαμψίας, όσο και για αποφυγή αιχμηρών ακμών.

Στους χώρους προσέγγισης του κοινού τα πλευρικά τοιχώματα θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο έλασμα ειδικά διαμορφωμένο ως κλειστό box ώστε να αποτελεί μία ενιαία επιφάνεια. Όλα τα πλευρικά τοιχώματα πρέπει να είναι στερεωμένα στην κλίνη της ταινίας με ασφάλεια και χωρίς εμφανείς βίδες.

Τα ακραία τύμπανα κατά προτίμηση θα πρέπει να είναι σταθερά και κατά το δυνατόν μικρής διαμέτρου, ώστε μεταξύ διαδοχικών ταινιών να μην δημιουργούνται ανεπιθύμητα κενά. Κενά υψηλότερα των 3 εκ. δεν γίνονται αποδεκτά. Είναι κατασκευασμένα από χαλύβδινο σωλήνα ακριβείας άνευ ραφής, πάχους ανάλογου με το μεταφερόμενο φορτίο. Ο άξονας των τυμπάνων θα πρέπει να εδράζεται σε ρουλεμάν ακριβείας κλειστού τύπου, αυτολιπαινόμενα, τα οποία να είναι τοποθετημένα σε έδρανα πάνω στην κλίνη. Όλα τα περιστρεφόμενα στοιχεία πρέπει να είναι στατικά ζυγοσταθμισμένα.

Για την υποστήριξη του κλάδου επιστροφής του ιμάντα, θα πρέπει να υπάρχουν ανά 2,00- 2,50 m ράουλα ελεύθερης περιστροφής κατασκευασμένα από σωλήνα ακριβείας γαλβανιζέ εξωτερικής διαμέτρου όχι μικρότερης από 50 mm, εφοδιασμένα με ρουλεμάν ακριβείας αυτολιπαινόμενα κλειστού τύπου. Η διάμετρος

του άξονα των ράουλων δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη από 15 mm. Τα ράουλα αυτά πρέπει να έχουν τη δυνατότητα μετατόπισής τους κατά τη διεύθυνση του ιμάντα ώστε να διευκολύνεται η συγκράτηση του.

Ο ιμάντας πρέπει να είναι κατασκευασμένος από δύο στρώσεις ισχυρού πολυεστερικού υφάσματος, ανθεκτικού στην υγρασία, να είναι ατέρμων και πάχους τουλάχιστον 3 mm (η άνω στρώση πρέπει να είναι τουλάχιστον 1 mm) και να είναι κατάλληλος για θερμοκρασία λειτουργίας από -10 έως +60 ^{o}C.

Η επιφάνεια επαφής του ιμάντα με την μεταλλική επιφάνεια ολίσθησης της κλίνης θα πρέπει να έχει συντελεστή τριβής όχι μεγαλύτερο από 0,2.

Η πάνω επιφάνεια του ιμάντα θα πρέπει να είναι λεία στις ταινίες με οριζόντια θέση ενώ στις κεκλιμένες να έχει αντιολισθητική διαμόρφωση (σαγρέ), σε κάθε δε περίπτωση, πρέπει να εξασφαλίζεται η μη ολίσθηση των αποσκευών κατά την εκκίνηση ή το σταμάτημα της ταινίας.

Οι ιμάντες πρέπει να έχουν αντιστατικές ιδιότητες και να είναι αυτοσβενύμενοι σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 20340 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 340.

Η συνένωση των δύο άκρων του ιμάντα προκειμένου να εξασφαλίζεται η συνέχειά του (ατέρμων) θα πρέπει να γίνεται με βουλκανισμό με χρήση ειδικής πρέσας. Ο ιμάντας πρέπει να επιτρέπει και συνένωση με μεταλλικούς συνδέσμους, όποτε αυτό απαιτείται.

4.4 Απαιτήσεις για τους κινητήριους μηχανισμούς των ταινιών

Κάθε στοιχείο κινητήριου μηχανισμού πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα για την μετάδοση της κίνησης στον ιμάντα, δηλαδή: κινητήρα, μειωτήρα, τύμπανα κινήσεως και τανύσεως. Δεν γίνονται δεκτοί μειωτήρες με γρανάζια από συνθετικό υλικό. Η συνολική μονάδα πρέπει να φέρει προστατευτικό κάλυμμα και να εδράζεται σε χαλύβδινα υποστηρίγματα.

Η διάταξη τανύσεως πρέπει να είναι με σύστημα κοχλία (screw type) και να φέρει τύμπανο κατάλληλης διαμέτρου ανάλογα με το συνολικό μήκος του ιμάντα και πάντως τουλάχιστον 120 mm.

Η μετάδοση κίνησης στο κινητήριο τύμπανο πρέπει να γίνεται με σύζευξη του ηλεκτρομειωτήρα στον άξονα του κινητήριου τυμπάνου.

Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι κατάλληλος για λειτουργία υπό τάση 400/230V, τριών φάσεων, συχνότητας 50 Hz και να έχει ισχύ κατάλληλη για κίνηση του ιμάντα με ενδεικτικά στοιχεία σχεδιασμού: ταχύτητα 0,50 m/sec, γραμμικό δυναμικό φορτίο 50 kg/m, μέγιστη θερμοκρασία 40 ^{o}C και συντελεστή ασφαλείας 1,25. Τα τύμπανα κινήσεως και τανύσεως πρέπει να είναι από χαλυβδοσωλήνα άνευ ραφής (τούμπο) με πάχος τοιχώματος τουλάχιστον 6 mm, να στηρίζονται επί ένσφαιρων αυτολιπάντων και αυτορυθμιζόμενων εδράνων κλειστού τύπου και να φέρουν επένδυση, χυτοπρεσσαριστή, καλύπτουσα όλο το πλάτος τους, από ελαστικό ή παρόμοιο υλικό.

Το πάχος της επένδυσης δεν πρέπει είναι μικρότερο από 5 mm.

Το κιβώτιο του ηλεκτρομειωτήρα πρέπει να είναι ερμητικού τύπου, με ελικοειδή γρανάζια για αθόρυβη λειτουργία.

Κάθε κινητήριος μηχανισμός πρέπει να συνοδεύεται από ηλεκτρομαγνητική πέδη για αποτελεσματική ακινητοποίηση υπό πλήρες φορτίο σε διάστημα το πολύ 300 mm για κεκλιμένη θέση, στη θερμοκρασία και στην συχνότητα σχεδιασμού. Η πέδη πρέπει να είναι αυτορυθμιζόμενη έναντι φθοράς του υλικού τριβής και -όπου απαιτείται- να προβλέπεται ψύξη με ανεμιστήρα. Υπό συνθήκες έλλειψης τάσεως πρέπει να εξασφαλίζεται αυτόματη πέδηση με χειροκίνητη επαναφορά.

Οι κινητήριοι μηχανισμοί πρέπει να ελέγχονται κατά ομάδες μέσω προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC), ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία της γραμμής μεταφοράς.

4.5 Απαιτήσεις διασυνδεσιμότητας (interface) με άλλα συστήματα

Το σύστημα μεταφορικών ιμάντων πρέπει να είναι συμβατό με όλα τα λοιπά παρελκόμενα του συστήματος διαχείρισης αποσκευών (BHS) ώστε η συνολική εγκατάσταση να είναι ασφαλής εύκολα διαχειρίσιμη και να μπορεί να συντηρηθεί.

Επισημαίνεται η απαίτηση διασυνδεσιμότητας με τα μηχανήματα X-Ray και τους τομογράφους, το σύστημα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης και το κεντρικό ρολόι του αεροσταθμού (master clock).

Επισημαίνεται και εδώ ο στόχος συμμόρφωσης με την Resolution 753 της IATA (βλ. παράγραφο 4.1).

4.6 Διατάξεις Ασφαλείας

(1) Πρέπει να υπάρχει προστατευτικό κάλυμμα για τα κινούμενα μέρη της μονάδας κίνησης.

(2) Κατά την κίνηση του ιμάντα επάνω στην κλίνη δεν πρέπει να σχηματίζονται διάκενα.

(3) Πρέπει να υπάρχει η προβλεπόμενη από τους Κανονισμούς προστασία του κινητήρα, δηλαδή η εγκατάσταση περιστροφικού χειροκίνητου διακόπτη πλησίον του, επί της κλίνης, και αυτόματου θερμικού διακόπτη προστασίας στον ηλεκτρικό πίνακα.

(4) Πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ούτως ώστε κατά την τυχαία ακινητοποίηση να τίθενται διαδοχικά εκτός λειτουργίας τα διάφορα προγενέστερα τμήματα, ώστε να αποφεύγεται συσσώρευση αποσκευών σε οποιοδήποτε ενδιάμεσο σημείο της διαδρομής.

(5) Πρέπει να προβλεφθούν πιεστικά κομβία ασφαλείας (EMERGENCY STOP), ερυθρού χρώματος, στους ιστούς χειριστηρίων και ενδείξεως λειτουργίας, στα τμήματα φόρτωσης και αποφόρτωσης, σε εμφανείς και ευπρόσιτες θέσεις.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και συντήρησης

Η εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να γίνεται από βεβαιωμένης εμπειρίας προσωπικό του κατασκευαστή ή των αντιπροσώπων του.

Μέχρι τον χρόνο της οριστικής παραλαβής της εγκατάστασης πρέπει να γίνεται συντήρηση του συστήματος σε τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του αερολιμένα και τις οδηγίες του κατασκευαστή από βεβαιωμένης εμπειρίας προσωπικό του. Ομοίως πρέπει να αντιμετωπίζονται και οι τυχόν βλάβες του συστήματος.

Όταν η κλίνη εδράζεται στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα βιομηχανικής προέλευσης με δυνατότητα επιτόπου συναρμολόγησής τους στην κλίνη της ταινίας. Τα στηρίγματα πρέπει να έχουν σύστημα κατακόρυφης ρύθμισης και πρέπει να στερεώνονται με βύσματα στο δάπεδο, με την παρεμβολή αντικραδασμικών εδράνων, για τον περιορισμό της μετάδοσης κραδασμών στα δομικά στοιχεία.

Όταν η κλίνη αναρτάται πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά στοιχεία μορφοχάλυβα βιομηχανικής προέλευσης με δυνατότητα επιτόπου συναρμολόγησής τους στην κλίνη της ταινίας.

Στο κάτω μέρος της κλίνης της ταινίας πρέπει να προσαρμόζονται προστατευτικά μεταλλικά καλύμματα, ώστε να μην είναι ορατός ή/και προσβάσιμος ο ιμάντας από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό για λόγους ασφαλείας.

Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η επί τόπου διαμόρφωση και η συγκόλληση τμημάτων της κλίνης. Η κλίνη πρέπει να προσκομίζεται στο εργοτάξιο προσυναρμολογημένη.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένου συστήματος

Για την αποδοχή της εγκατάστασης η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προβαίνει στους ακόλουθους ελέγχους:

(1) Έλεγχος συμμόρφωσης εξοπλισμού προς τα προβλεπόμενα πρότυπα της μελέτης.

(2) Έλεγχος συμμόρφωσης με την εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής ως προς την πληρότητα και την διάταξη των επί μέρους στοιχείων της εγκατάστασης

(3) Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της κατασκευής.

(4) Οπτικός έλεγχος για τυχόν εμφανή ελαττώματα, κατασκευαστικά ή κατά την μεταφορά.

(5) Δοκιμαστική λειτουργία υπό πλήρες φορτίο για έλεγχο ταχύτητος, αμπερομέτρηση κινητήρων, έλεγχο υπερθέρμανσης, διαπίστωση θορύβων.

(6) Έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων των επί μέρους στοιχείων της εγκατάστασης

(7) Έλεγχος φακέλου στοιχείων τεχνικής τεκμηρίωσης της εγκατάστασης (κατασκευαστικά σχέδια, σχέδια λεπτομερειών, εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης)

(8) Έλεγχος φακέλου δοκιμών ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τα παραπάνω συνεπάγεται υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει τα διορθωτικά μέτρα που καθορίζει εκάστοτε η Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των στοιχείων της εγκατάστασης, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, συνιστάται να γίνεται κατά το αξονικό μήκος των ταινιών μεταξύ των δύο ακραίων τυμπάνων, ανεξάρτητα από το πλάτος του ιμάντα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και τους όρους της παρούσας.

(2) Η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και προσωρινή αποθήκευση του απαιτούμενου κύριου και βοηθητικού εξοπλισμού των ταινιοδρόμων

(3) Η ηλεκτρική εγκατάσταση ισχύος και ελέγχου (καλωδιώσεις, πίνακες, αυτοματισμοί

(4) Η δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης

(5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

- Πρέπει να εκτιμώνται οι πιθανοί κίνδυνοι κατά την μεταφορά, εκφόρτωση, κίνηση του υλικού λόγω του μεγάλου όγκου και βάρους.
- Πρέπει να εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία) , καθώς και οι αντίστοιχες επιμέρους διαδικασίες ασφαλείας των Αερολιμένων.
- Ο Ανάδοχος/Προμηθευτής-Κατασκευαστής του συστήματος οφείλει να παρέχει πέραν του ΣΑΥ – ΦΑΥ του Εργου, ειδικότερες οδηγίες ασφάλειας και προστασίας τόσο για την εγκατάσταση του συστήματος όσο και για την λειτουργία του στην συνέχεια.
- Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της απαιτούμενης τάνυσης του ιμάντα.

Κατά την εγκατάσταση το προσωπικό πρέπει (ανάλογα με την φύση της εκτελούμενης εργασίας) να χρησιμοποιεί Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] IATA Resolution 753 on baggage tracking, 2018,

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[7] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602)*

[8] *Οδηγία 2014/35/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[9] *Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[10] *Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[11] *Οδηγία 2014/34/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[12] *Π.Δ. 114/ 2013 «Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147).*

[13] ΚΥΑ αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄ 1426).*

[14] Οδηγία 2006/42/ΕΚ *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου* της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση).

[15] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 300/2008, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου* της 11ης Μαρτίου 2008 για τη θέσπιση κοινών κανόνων στο πεδίο της ασφάλειας της πολιτικής αεροπορίας και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2320/2002

[16] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[17] Π.Δ. 57/2010, *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ» και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93» (Α’ 97), όπως ισχύει*

[18] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.120**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μεταφορικές ταινίες κλειστού βρόχου διαχείρισης αποσκευών στους αεροσταθμούς

Carousel belt conveyor systems for baggage handling in air terminals

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-05-02-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών .

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

4.3 Απαιτήσεις για τις μεταφορικές ταινίες

4.4 Απαιτήσεις για τους κινητήριους μηχανισμούς των ταινιών

4.5 Απαιτήσεις διασυνδεσιμότητας (inrerface) με άλλα συστήματα

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και συντήρησης

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένου συστήματος

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Μεταφορικές ταινίες κλειστού βρόχου διαχείρισης αποσκευών στους αεροσταθμούς

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων μεταφορικών ταινιών σε διάταξη κλειστού βρόχου (carousels) που αποτελούν μέρος του συστήματος διαχείρισης αποσκευών (BHS) των αεροσταθμών.

Οι μεταφορικές ταινίες του τύπου αυτού εγκαθίστανται κυρίως :

(1) στις θέσεις φόρτωσης ελεγμένων αποσκευών αναχωρούντων επιβατών, οι οποίες είναι έτοιμες προς φόρτωση στα αμαξίδια και στη συνέχεια στα αεροσκάφη (make-up carousels)

(2) στις θέσεις εκφόρτωσης των αποσκευών (μέσω χειροκίνητης διακίνησης και αμαξιδίων) αφικνούμενου αεροσκάφους

(3) στις θέσεις παραλαβής των αποσκευών αφικνούμενων επιβατών (claim carousels)

Στους περισσότερους αεροσταθμούς το σύστημα αφίξεων αποσκευών διαμορφώνεται με ιμάντες παραλαβής αποσκευών κλειστού βρόχου (claim carousels), οι οποίοι τροφοδοτούνται από μεμονωμένους ταινιόδρομους.

Σημειώνεται ότι στα σημεία τροφοδοσίας των ιμάντων (carousels) υπάρχουν πόρτες ασφαλείας που διαχωρίζουν τις περιοχές «Landside / Airside» (χώρος ατόμων και αποσκευών μη ελεγχόμενος / ελεγχόμενος χώρος για άτομα, αποσκευές και εμπορεύματα).

Τονίζεται ότι σε περίπτωση προμήθειας και εγκατάστασης μόνο της μεταφορικής ταινίας σχήματος κλειστού βρόχου, η ταινία και τα συστήματα υποστήριξής της θα πρέπει να είναι συμβατά με το υπόλοιπο σύστημα διαχείρισης αποσκευών και των βασικών σταθερών λειτουργίας του αεροδρομίου (βλ. και κεφάλαιο 4).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 340	*Conveyor belts - Laboratory scale flammability characteristics - Requirements and test method -- Ταινιόδρομοι - Χαρακτηριστικά αναφλεξιμότητας εργαστηριακής κλίμακας - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-1	*Conveyor belts - Fire simulation flammability testing - Part 1: Propane burner tests -- Ταινιόδρομοι - Δοκιμές προσομοίωσης αναφλεξιμότητας - Μέρος 1: Δοκιμές με καύση προπανίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-2	*Conveyor belts - Fire simulation flammability testing - Part 2: Large scale fire test -- Ταινιόδρομοι - Δοκιμές προσομοίωσης αναφλεξιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή σε φωτιά μεγάλης κλίμακας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12882	*Conveyor belts for general purpose use - Electrical and flammability safety requirements -- Ταινιόδρομοι γενικής χρήσης - Απαιτήσεις ηλεκτρικής ασφάλειας και ασφάλειας έναντι αναφλεξιμότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 61000-6-1	*Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-1: Generic standards - Immunity standard for residential, commercial and light-industrial environments --*

	Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα (EMC) - Μέρος 6-1: Γένια πρότυπα - Πρότυπο ατρωσίας για κατοικιακά,εμπορικά και βιοτεχνικά περιβάλλοντα
ΕΛΟΤ EN 60204-1	*Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN 61131-2	*Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests -- Προγραμματιζόμενες διατάξεις ελέγχου - Μέρος 2: Απαιτήσεις εξοπλισμού και δοκιμές*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN 61326-2-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-3	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*
ΕΛΟΤ EN IEC 61439-1	*Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules -- Διατάξεις διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύστημα διαχείρισης αποσκευών (BHS)

Τα συστήματα διαχείρισης αποσκευών αποτελούνται από ταινιοδρόμους ευθύγραμμους και κλειστού βρόχου στον χώρο αναχωρήσεων (make-up carousels) και στον χώρο αφίξεων (claim carousels) του αεροσταθμού. Πρόκειται για σύνθετης λειτουργίας συστήματα, συνήθως αυτοματοποιημένα, των οποίων οι επιδόσεις και η αξιοπιστία είναι βασικής σημασίας για την επιτελεστικότητα κάθε αεροσταθμού.

Ο διαχωρισμός των εξερχομένων αποσκευών προς φόρτωση στα αναχωρούντα αεροσκάφη, ανάλογα με το μέγεθος του αεροδρομίου και την επιβατική κίνησή του, γίνεται είτε από προσωπικό που τις επιλέγει από τον ιμάντα με βάση την ετικέτα τους και τις μεταφορτώνει στο όχημα μεταφοράς της στο αεροσκάφος ή αυτόματα από ειδικές διατάξεις ταξινόμησης (sortation) που διαβάζουν τον γραμμικό κώδικα των ετικετών (barcode). Η διαδικασία αυτή έχει άμεση συνάρτηση με το μέγεθος του αεροδρομίου και την επιβατική κίνησή του.

3.2 Σύστημα παραλαβής αποσκευών αφικνούμενων

Το σύστημα εγκαθίσταται στον χώρο αφίξεων και σχεδιάζεται έτσι ώστε να παρέχει ταχεία εξυπηρέτηση των προσερχομένων επιβατών με ασφαλείς διαδικασίες.



Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη ιμάντων στον χώρο αφίξεων του αεροσταθμού

3.3 Σύστημα παρακολούθησης αποσκευών

Οι αποσκευές διακρίνονται σε αναχωρούντων και αφικνουμένων επιβατών. Στην πρώτη περίπτωση οι αποσκευές διέρχονται από διαδικασίες ελέγχων, ενώ στην δεύτερη περίπτωση θεωρούνται ήδη ελεγμένες στον αερολιμένα αναχώρησης.

Η δυνατότητα συνεχούς ανίχνευσης της θέσης των αποσκευών (tracking) αποτελεί ουσιώδη απαίτηση ενός συστήματος διαχείρισης, προκειμένου:

i. η αποσκευή να φορτωθεί στη σωστή πτήση

ii. να εξασφαλίζεται η δυνατότητα αφαίρεσης της αποσκευής στην περίπτωση που ο επιβάτης δεν παρουσιαστεί στην πύλη αναχώρησης (Reconciliation)

iii. να διευκολύνεται ο έλεγχος για εκρηκτικά (HBS) ή/και άλλες απαγορευμένες ουσίες

iv. να διευκολύνεται η μεταφορά αποσκευών σε συνεχόμενες πτήσεις ή πτήσεις με ανταπόκριση (τράνζιτ).

3.4 Κλίνη μεταφορικής ταινίας

Είναι η μεταλλική βάση επί της οποίας κινείται μέσω ηλεκτροκινητήρων στοιχείο ατέρμονα ιμάντα, με τις επ’ αυτού αποσκευές. Στην κλίνη είναι στερεωμένα η κινητήρια διάταξη, το σύστημα μετάδοσης κίνησης και τα προστατευτικά πλευρικά τοιχώματα.

3.5 Μεταφορική επιφάνεια – Πέλματα

Η μεταφορική επιφάνεια των ταινιών κλειστού βρόχου διαμορφώνεται με μια ατέρμονα σειρά αλληλεπικαλυπτομένων ελαστικών πελμάτων τα οποία τίθενται σε κίνηση μέσω καταλλήλου αρθρωτού αλυσωτού μηχανισμού (διαφέρει από κατασκευαστή σε κατασκευαστή). Η κινούμενη ομαλή μεταφορική επιφάνεια μπορεί να είναι οριζόντια ή κεκλιμένη κατά μήκος της διαδρομής της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το σύστημα διαχείρισης αποσκευών του αεροσταθμού, τόσο στην περιοχή αφίξεων όσο και στην περιοχή αναχωρήσεων αποτελεί βασικό στοιχείο του εξοπλισμού και πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις ασφαλείας της ΕΕ, του ICAO (International Civil Aviation Organization) και της IATA (International Air Transport Association), αλλά και τις απαιτήσεις λειτουργικότητας και εργονομίας και αξιοπιστίας υπό συνθήκες φόρτου αφίξεων και αναχωρήσεων στο αεροδρόμιο. Βασικό στόχο αποτελεί η συμμόρφωση με τις συστάσεις της Resolution 753 της IATA, περί εγκατάστασης συστημάτων ελέγχου και παρακολούθησης των αποσκευών.

Η διάταξη και διαστασιολόγηση του συστήματος απαιτεί ιδιαίτερη μελέτη και ανάλυση ώστε να ανταποκρίνεται στις λειτουργικές απαιτήσεις του αεροσταθμού με την καλύτερη δυνατή αξιοποίηση του χώρου και την εξασφάλιση άνεσης των επιβατών αλλά ταχέων ρυθμών διεκπεραίωσης των απαιτουμένων διαδικασιών.

Τα συστήματα αυτά είναι συνήθως πολύπλοκες διατάξεις με υψηλό βαθμό αυτοματισμών. Τα λειτουργικά και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά ποικίλουν μεταξύ των κατασκευαστών τέτοιων συστημάτων.

Μετά τον καθορισμό των απαιτουμένων βασικών χαρακτηριστικών του συστήματος και των χώρων εγκατάστασής του κατά τον γενικό σχεδιασμό του αεροσταθμού, η Αρμόδια Αρχή εξετάζει τις τεχνικές προτάσεις διαφόρων εξειδικευμένων κατασκευαστών και επιλέγει τον προμηθευτή, ο οποίος εκπονεί την Μελέτη Εφαρμογής και συνήθως προβαίνει και στην εγκατάσταση του συστήματος.

4.2 Απαιτήσεις ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να συμμορφώνεται με την Οδηγία Μηχανών (2006/42/ΕΚ) και τις διατάξεις του Π.Δ. 57/2010 (Α΄ 97), με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο, να φέρει σήμανση CE καθώς και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο Π.Δ., και να συνοδεύεται από σχετική δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ.

Το ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και τις διατάξεις της υπ’ αριθμ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 Υ.Α. (Β΄ 1425), με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο.

Επιπλέον, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2011/65/ΕΕ, και τις διατάξεις του π.δ. 114/2013 (Α΄ 147), με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο.

Εάν στη Μελέτη του Έργου προβλέπεται η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και τις διατάξεις της υπ’ αριθμ. 52019/ΔΤΒΝ 1152/2016 Υ.Α. (Β΄1426), με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο.

Κατά συνέπεια, ο προς εγκατάσταση ηλεκτρονικός εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο.

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

Οι οδηγίες της Ε.Ε. και τα Πρότυπα με τα οποία έγιναν οι δοκιμές τύπου των υλικών, πρέπει να αναφέρονται σαφώς στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης. Τα αναφερόμενα πρότυπα πρέπει να είναι τα ισχύοντα κατά την ημερομηνία που το προϊόν έχει τεθεί στην αγορά.

Η αποδοχή τους υπόκειται στην κρίση της Αρμόδιας Αρχής.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις καθοριζόμενες στο εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1 ή ισοδύναμο απαιτήσεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) καθώς και τα καθοριζόμενα στα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-2-3 ή ισοδύναμα.

Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές (PLC) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1 και να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61131-2 ή ισοδύναμο.

Οι πίνακες και υποπίνακες παροχής ηλεκτρικής ισχύος στις κινητήριες διατάξεις των μεταφορικών ταινιών και τις συσκευές του συστήματος διαχείρισης αποσκευών πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61439-1 ή ισοδύναμο.

Η ηλεκτρική ασφάλεια του συνολικού συστήματος πρέπει να συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60204-1 ή ισοδύναμο το οποίο κάνει τις απαραίτητες τυποποιητικές παραπομπές για την εξέταση των εξαρτημάτων (πχ πίνακες, υποπίνακες, ασφαλιστικές διατάξεις κλπ) και μερών του προϊόντος.

Η Οδηγία EMC (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα) έχει εφαρμογή και στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό (πίνακες, κινητήρες, αυτόματες διακοπτικές διατάξεις κλπ) και όχι μόνο στις ηλεκτρονικές διατάξεις.

Για το σύστημα της μεταφορικής ταινίας διαχείρισης αποσκευών του αεροσταθμού ως σύνολο έχει εφαρμογή τα γένιο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61000-6-1 σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC)

4.3 Απαιτήσεις για τις μεταφορικές ταινίες

Οι απαιτήσεις για τις μεταφορικές ταινίες καθορίζονται στη Μελέτη του συστήματος.

Οι μεταφορικές ταινίες, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12881-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 12882, ΕΛΟΤ ΕΝ 20340 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 340 ή ισοδύναμων. Τα Πρότυπα αυτά δίνουν έμφαση στα θέματα ευφλεκτότητας και ηλεκτρικής ασφάλειας των ταινιών και αναφέρονται στις σχετικές δοκιμές (βλ. κεφ. 2).

Όσον αφορά την ασφάλεια λειτουργίας τους πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 300/2008 για τη θέσπιση κοινών κανόνων στο πεδίο της ασφάλειας της Πολιτικής Αεροπορίας και τις συστάσεις του Baggage Reference Manual (BRM) της IATA.

Η στάθμη θορύβου στον χώρο επιβατών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 65 db(A).

Πέραν αυτών, όλα όσα ακολουθούν επισημαίνονται ως συστάσεις, εφ' όσον δεν αντιβαίνουν με τις προβλέψεις της Μελέτης:

Η κλίνη θα πρέπει να είναι κατάλληλη για ωφέλιμο πλάτος πελμάτων 980 έως 1100 mm και το πλάτος της να μην υπερβαίνει τα 1200 mm.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της κλίνης, πλην αυτών που προκύπτουν από μηχανουργική κατεργασία, θα πρέπει να είναι βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή.

Ο οδηγός της αλυσίδας μεταφοράς θα πρέπει να αποτελείται από στοιχεία μορφοχάλυβα με εσωτερικές επιφάνειες διαμορφωμένες με μηχανουργική επεξεργασία. Η συναρμογή των τεμαχίων μεταξύ τους πρέπει να εξασφαλίζει απόλυτα ομαλή εσωτερική επιφάνεια για την κύλιση των τριβέων, που υπάρχουν στα σταυροειδή στοιχεία της αλυσίδας.

Η κλίνη θα πρέπει να είναι διαστασιολογημένη για κινητό γραμμικό φορτίο 100 kg/m και επιπλέον δυναμική φόρτιση τουλάχιστον 50 kg/m. Η αντοχή της σε στατική φόρτιση θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 200 kg/m.

Η κλίνη θα πρέπει να εξυπηρετεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

α. στήριξη του οδηγού της κινητήριας αλυσίδας κατά τον διαμήκη άξονα του κλειστού βρόχου,

β. στήριξη και ολίσθηση των δύο ελευθέρων άκρων των ελαστικών πελμάτων σε ύψος 35 έως 45cm από το δάπεδο,

γ. στήριξη της όλης κατασκευής σε οριζόντιο δάπεδο με ποδαρικά επαρκούς διατομής ανά 1,5 m για την ανάληψη των ανωτέρω φορτίσεων,

δ. στήριξη της κινητήριας μονάδας,

ε. στήριξη όλων των πλευρικών πετασμάτων (ώστε η όλη κατασκευή να έχει το σχήμα κλειστού κουτιού).

Η κατασκευή θα πρέπει να αποτελείται από στοιχεία τυποποιημένης μορφής και διαστάσεων (modules). Η συνολική κατασκευή δεν θα πρέπει να παρουσιάζει διάκενα, οπές, εγκοπές και ανωμαλίες. Πρέπει να στηρίζεται στο δάπεδο μέσω κοχλιών με τυποποιημένα ποδαρικά, ρυθμιζόμενα καθ΄ ύψος, που στα πέλματα τους να υπάρχει ελαστική αντικραδασμική βάση για τον περιορισμό της μετάδοσης κραδασμών στα δομικά στοιχεία.

Οι εξωτερικές επιφάνειες της κλίνης στους χώρους επιβατών («καρουσέλ» παραλαβής αποσκευών αφικνούμενων επιβατών) θα πρέπει να είναι διαμορφωμένες με ανοξείδωτα ελάσματα πάχους τουλάχιστον 2 mm προσαρμοσμένα αποκλειστικά με κοχλίες (με μη εμφανή περικόχλια), ώστε να εξασφαλίζεται η εύκολη αποσυναρμολόγηση και η όψη να είναι ομαλή και χωρίς προεξοχές (για αποφυγή ατυχήματος κατά την παραλαβή των αποσκευών από τους επιβάτες).

Στους λοιπούς χώρους του αεροσταθμού οι εξωτερικές επιφάνειες της κλίνης μπορεί να είναι κατασκευασμένες από γαλβανισμένα ελάσματα πάχους 2,5 mm βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή ή γαλβανισμένα εν θερμώ μετά την μηχανική τους κατεργασία.

Τονίζεται ότι στην εξωτερική πλευρά του καρουσέλ αφίξεων και στη συμβολή της με το δάπεδο η πλευρική κάλυψη θα πρέπει να είναι σε εσοχή 10 cm, ώστε να διευκολύνεται η στάση ορθίων επιβατών πλησίον της ταινίας.

Η εσωτερική επιφάνεια του κλειστού βρόχου που βρίσκεται μέσα στην αίθουσα επιβατών, θα πρέπει να φέρει κάλυψη από ανοξείδωτα ελάσματα πάχους 2 mm με σατινέ επιφάνεια ή άλλο παρεμφερές υλικό.

Η μεταφορική ταινία θα πρέπει να αποτελείται από ατέρμονα σειρά αλληλεπικαλυπτομένων ελαστικών πελμάτων (βλ. Εικόνα 1), τα οποία δημιουργούν μία ομαλή κινούμενη επιφάνεια μορφής ταινίας κλειστού βρόχου κεκλιμένης ή μη κατά την διατομή της, σε ύψος 35 έως 45 cm από το δάπεδο, χωρίς διάκενα, ούτως ώστε να αποκλείεται η εμπλοκή των αποσκευών και το ενδεχόμενο τραυματισμού.

Τα ελαστικά πέλματα θα πρέπει να επικαλύπτονται και να ολισθαίνουν ομαλά μεταξύ τους έτσι ώστε να ακολουθούν ευθύγραμμη ή/και καμπύλη τροχιά με ελάχιστη εσωτερική ακτίνα καμπυλότητας 500 mm.

Τα ελαστικά πέλματα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από πολυμερές ελαστικό μαύρου κατά κανόνα χρώματος (εκτός εάν επιλέξει διαφορετικά η Αρμόδια Αρχή), με σχήμα παραλληλόγραμμο με τη μεγαλύτερη πλευρά τους κάθετη στον άξονα της ταινίας. Η άνω επιφάνειά τους να είναι λεία ώστε να διευκολύνεται η μεταξύ τους ολίσθηση αλλά και η εύκολη παραλαβή των αποσκευών.

Τα πέλματα θα πρέπει να στηρίζονται σταθερά μέσω κοχλιών σε βάση από μορφοχάλυβα ή άλλο μεταλλικό υλικό στο μέσο της οποίας πρέπει να είναι προσαρμοσμένο σταυροειδές στοιχείο, με τριβείς κυλίσεως στα άκρα που αποτελεί τμήμα ατέρμονης αλυσίδας κινούμενης εντός οδηγού σταυροειδούς σχήματος από μορφοσίδηρο.



Εικόνα 1 - Μεταφορική ταινία με επάλληλα πέλματα

Η ταχύτητα μεταφοράς είναι τυπικά 0,30 m/sec έως 0,50 m/sec και το πλάτος των πελμάτων 980 έως 1.000 mm.

Στο πλευρικό κάλυμμα της κλίνης στο επίπεδο παραλαβής των αποσκευών από τους επιβάτες, θα πρέπει να ευρίσκονται ενσωματωμένα σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες των 5,00 m, κομβία κινδύνου εντόνου χρώματος (συνήθως κίτρινα ή κόκκινα) τύπου «μανιτάρι» σε ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή για αποφυγή τυχαίας ενεργοποίησης, με λυχνία ένδειξης λειτουργίας του κομβίου. Τα σημεία αυτά πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση προκειμένου να γίνονται αντιληπτά είτε από τεχνικό του αερολιμένα είτε από κάποιον επιβάτη που επιθυμεί το σταμάτημα της ταινίας.

Η επανενεργοποίηση της ταινίας πρέπει να γίνεται με επέμβαση τεχνικού.

Επίσης σε εμφανές σταθερό σημείο πρέπει να υπάρχει προειδοποιητικός αναλάμπων φανός ερυθρού χρώματος, με δυνατότητα ηχητικού σήματος, ο οποίος πρέπει να ενεργοποιείται πριν από την έναρξη της κίνησης της ταινίας για λόγους ασφαλείας. Ο χρόνος καθυστέρησης εκκίνησης μετά το προειδοποιητικό σήμα πρέπει να είναι της τάξης των 5 sec.

4.4 Απαιτήσεις για τους κινητήριους μηχανισμούς των ταινιών

Κάθε στοιχείο κινητήριου μηχανισμού περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα για την μετάδοση της κίνησης στον ιμάντα, δηλαδή: κινητήρα, μειωτήρα και διάταξη μετάδοσης κίνησης μέσω ωστηρίων που προσδίδουν ομαλή ώθηση στην κινητήρια αλυσίδα.

Δεν γίνονται δεκτοί μειωτήρες με γρανάζια από συνθετικό υλικό. Η συνολική μονάδα πρέπει να φέρει προστατευτικό κάλυμμα και να είναι προσαρμοσμένη στην κλίνη κατά τρόπο που να αποκλείει τη μετάδοση κραδασμών.

Ο ηλεκτροκινητήρας πρέπει να είναι τριφασικός 400 V/230M/50 Hz, και πρέπει να ελέγχεται από ηλεκτρονικό σύστημα ομαλής εκκίνησης υπό πλήρες φορτίο. Το κιβώτιο του ηλεκτρομειωτήρα πρέπει να είναι ερμητικού τύπου, με ελικοειδή γρανάζια για αθόρυβη λειτουργία.

Μπορεί να υπάρχει και δεύτερος κινητήριος μηχανισμός ανά στοιχείο ταινίας, ανάλογα με τις απαιτήσεις μήκους - φορτίου.

Εναλλακτικά, μπορεί να εφαρμοσθεί:

(α) Κινητήριος μηχανισμός με απ’ ευθείας μετάδοση ώθησης εφοδιασμένος με γραμμικό επαγωγικό κινητήρα. Στην περίπτωση αυτή, ο στάτορας πρέπει να είναι προσαρμοσμένος στην κλίνη, ενώ ο κινούμενος οπλισμός να είναι σταθερά προσαρμοσμένος σε στοιχεία της κινητήριας αλυσίδας

(β) Μηχανισμός μετάδοσης κίνησης διά τριβής.

Όλοι οι χρησιμοποιούμενοι τριβείς κύλισης πρέπει να έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας υπό το ονομαστικό φορτίο.

Οι αλυσίδες του κινητήριου μηχανισμού πρέπει να είναι διαστασιολογημένες με συντελεστή ασφαλείας 8 και να διαθέτουν σύστημα ρύθμισης της τάνυσης.

Σε όσα σημεία απαιτείται λίπανση, πρέπει να γίνεται δια χειρός κατά τη διάρκεια της συντήρησης ή αυτόματα.

Κάθε κινητήριος μηχανισμός πρέπει να συνοδεύεται από ηλεκτρομαγνητική πέδη ακινητοποίησης υπό πλήρες φορτίο σε διάστημα το πολύ 300 mm. Η πέδη πρέπει να είναι αυτορρυθμιζόμενη έναντι φθοράς του υλικού τριβής. Υπό συνθήκες έλλειψης τάσεως πρέπει να εξασφαλίζεται αυτόματη πέδηση με αυτόματη επαναφορά.

4.5 Απαιτήσεις διασυνδεσιμότητας (inrerface) με άλλα συστήματα

Το σύστημα μεταφορικών ιμάντων πρέπει να είναι συμβατό με όλα τα λοιπά παρελκόμενα του συστήματος διαχείρισης αποσκευών (BHS) ώστε η συνολική εγκατάσταση να είναι ασφαλής εύκολα διαχειρίσιμη και να μπορεί να συντηρηθεί.

Επισημαίνεται η απαίτηση διασυνδεσιμότητας με τα μηχανήματα X-Ray και τους τομογράφους, το σύστημα πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης και το κεντρικό ρολόι του αεροσταθμού (master clock).

Επισημαίνεται και εδώ ο στόχος συμμόρφωσης με τη Resolution 753 της IATA (βλ. παρ. 4.1).

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και συντήρησης

Η εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να γίνεται από βεβαιωμένης εμπειρίας προσωπικό του κατασκευαστή ή των αντιπροσώπων του.

Μέχρι τον χρόνο της οριστικής παραλαβής της εγκατάστασης πρέπει να γίνεται συντήρηση του συστήματος σε τακτά χρονικά διαστήματα σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του αερολιμένα και τις οδηγίες του κατασκευαστή από βεβαιωμένης εμπειρίας προσωπικό του. Ομοίως, πρέπει να αντιμετωπίζονται και οι τυχόν βλάβες του συστήματος.

Όταν η κλίνη εδράζεται στο δάπεδο πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά στηρίγματα βιομηχανικής προέλευσης με δυνατότητα επιτόπου συναρμολόγησής τους στην κλίνη της ταινίας. Τα στηρίγματα πρέπει να έχουν σύστημα κατακόρυφης ρύθμισης και πρέπει να στερεώνονται με βύσματα στο δάπεδο, με την παρεμβολή αντικραδασμικών εδράνων, για τον περιορισμό της μετάδοσης κραδασμών στα δομικά στοιχεία.

Στο κάτω μέρος της κλίνης της ταινίας πρέπει να προσαρμόζονται προστατευτικά μεταλλικά καλύμματα, ώστε να μην είναι ορατός ή/και προσβάσιμος ο ιμάντας από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό για λόγους ασφαλείας.

Γενικά πρέπει να αποφεύγεται η επί τόπου διαμόρφωση και η συγκόλληση τμημάτων της κλίνης. Η κλίνη πρέπει να προσκομίζεται στο εργοτάξιο προσυναρμολογημένη.

Για την επίτευξη άριστων συνθηκών συναρμολόγησης και λειτουργίας απαιτείται πλήρης οριζοντίωση όλης της ταινίας.

Για προστασία της ταινίας αλλά και για την εξασφάλιση εργονομίας στον χώρο φόρτωσης, η ταινία συνιστάται να εδράζεται επί υπερυψωμένου δαπέδου από σκυρόδεμα.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένου συστήματος

Για την αποδοχή της εγκατάστασης η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προβαίνει στους ακόλουθους ελέγχους:

(1) Έλεγχος συμμόρφωσης εξοπλισμού προς τα προβλεπόμενα πρότυπα της μελέτης.

(2) Έλεγχος συμμόρφωσης με την εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής ως προς την πληρότητα και την διάταξη των επί μέρους στοιχείων της εγκατάστασης

(3) Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της κατασκευής.

(4) Οπτικός έλεγχος για τυχόν εμφανή ελαττώματα, κατασκευαστικά ή κατά την μεταφορά.

(5) Δοκιμαστική λειτουργία υπό πλήρες φορτίο για έλεγχο ταχύτητος, αμπερομέτρηση κινητήρων, έλεγχο υπερθέρμανσης, διαπίστωση θορύβων.

(6) Έλεγχος των συνοδευτικών εγγράφων των επί μέρους στοιχείων της εγκατάστασης

(7) Έλεγχος φακέλου στοιχείων τεχνικής τεκμηρίωσης της εγκατάστασης (κατασκευαστικά σχέδια, σχέδια λεπτομερειών, εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης)

(8) Έλεγχος φακέλου δοκιμών ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Η διαπίστωση μη συμμόρφωσης με τα παραπάνω συνεπάγεται υποχρέωση του Αναδόχου να λάβει τα διορθωτικά μέτρα που καθορίζει εκάστοτε η Αρμόδια Αρχή

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των μεταφορικών ταινιών κλειστού βρόχου με επάλληλα πέλματα, σε οριζόντια διάταξη, εδραζόμενων σε δάπεδο για τη διακίνηση των αποσκευών εντός των χώρων των αεροσταθμών, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου, συνιστάται να γίνεται ανά τεμάχιο πλήρους συστήματος.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη Εφαρμογής και τους όρους της παρούσας.

(2) Η προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου, προσωρινή αποθήκευση και εγκατάσταση του απαιτούμενου κύριου και βοηθητικού εξοπλισμού των ταινιοδρόμων

(3) Η ηλεκτρική εγκατάσταση ισχύος και ελέγχου (καλωδιώσεις, πίνακες, αυτοματισμοί)

(4) Η δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης

(5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Εφιστάται η προσοχή στα ακόλουθα:

1. Πρέπει να εκτιμώνται οι πιθανοί κίνδυνοι κατά την μεταφορά, εκφόρτωση, κίνηση του υλικού λόγω του μεγάλου όγκου και βάρους.
2. Πρέπει να εφαρμόζεται η οδηγία 92/57/ΕΕ (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και η Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγείας και Ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία), καθώς και οι αντίστοιχες επιμέρους διαδικασίες ασφαλείας των Αερολιμένων.
3. Ο Ανάδοχος/Προμηθευτής-Κατασκευαστής του συστήματος οφείλει να παρέχει πέραν του ΣΑΥ – ΦΑΥ του Έργου, ειδικότερες οδηγίες ασφάλειας και προστασίας τόσο για την εγκατάσταση του συστήματος όσο και για την λειτουργία του στην συνέχεια.
4. Πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εφαρμογή της απαιτούμενης τάνυσης του ιμάντα.

Κατά την εγκατάσταση το προσωπικό πρέπει (ανάλογα με την φύση της εκτελούμενης εργασίας) να χρησιμοποιεί Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ). Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] *IATA Resolution 753 on baggage tracking, 2018*.

[2] *ΕΛΟΤ EN ISO 12100: Safety of machinery - General principles for design - Risk assessment and risk reduction -- Ασφάλεια μηχανών - Γενικές αρχές σχεδιασμού - Αξιολόγηση διακινδύνευσης και μείωση διακινδύνευσης*

[3] *ΕΛΟΤ EN ISO 14890: Conveyor belts - Specification for rubber- or plastics-covered conveyor belts of textile construction for general use (ISO 14890:2013) -- Ταινιόδρομοι - Προδιαγραφή για ταινιοδρόμους υφάνσιμης κατασκευής με επικάλυψη ελαστικού ή πλαστικού για γενική χρήση*

[4] *ΕΛΟΤ EN ISO 15236-1: Steel cord conveyor belts - Part 1: Design, dimensions and mechanical requirements for conveyor belts for general use (ISO 15236-1:2016) -- Ταινιόδρομοι με χαλύβδινα συρματόσχοινα - Μέρος 1: Σχεδιασμός, διαστάσεις και μηχανικές απαιτήσεις για ταινιοδρόμους γενικής χρήσης*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[9] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[10] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602).*

[11] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης).*

[12] *Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016: Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[13] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

[14] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX)*

[15] *Οδηγία 2006/42/ΕΚ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)*

[16] *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 300/2008, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Μαρτίου 2008 για τη θέσπιση κοινών κανόνων στο πεδίο της ασφάλειας της πολιτικής αεροπορίας και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2320/2002*

[17] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[18] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147).*

[19] ΚΥΑ αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄ 1426)*

[20] *Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 300/2008, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 11ης Μαρτίου 2008 για τη θέσπιση κοινών κανόνων στο πεδίο της ασφάλειας της πολιτικής αεροπορίας και την κατάργηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 2320/2002*

[21] Π.Δ.. 57/2010, *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ» και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93» (Α’ 97), όπως ισχύει*

[22] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-05-13 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα και δεξαμενών

Drain pressure relief valves (vents) in concrete lined channels and water reservoirs

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-04-00 εγκρίθηκε την 2022-05-13 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις επίδειξης καλής λειτουργίας

4.3 Απαιτήσεις για τον δακτύλιο στεγάνωσης

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης βαλβίδων

5.1 Τοποθέτηση

5.2 Συναρμολόγηση και ρύθμιση των συσκευών

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων βαλβίδων

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων διωρύγων επενδεδυμένων με σκυρόδεμα και δεξαμενών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση βαλβίδων εκτόνωσης - αντεπιστροφής στραγγιστηρίων που αποσκοπούν στην μείωση της υδροστατικής πίεσης στην επένδυση των διωρύγων ή στα τοιχώματα των δεξαμενών, η οποία αναπτύσσεται σε περιπτώσεις χαμηλής εσωτερικής στάθμης νερού και υψηλής στάθμης υδροφόρου ορίζοντα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ EN 681-2	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03	*Factory produced gratings -- Εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Υδροστατικές πιέσεις στις επενδύσεις διωρύγων και τα τοιχώματα δεξαμενών

Υπό συνθήκες υψηλής στάθμης υδροφόρου ορίζοντα στο περιβάλλον την κατασκευή έδαφος και χαμηλής στάθμης ροής εντός μιας επενδεδυμένης διώρυγας ή χαμηλής στάθμης επιφανείας στο εσωτερικό μιας δεξαμενής, αναπτύσσονται πιέσεις στην επένδυση της διώρυγας ή στα τοιχώματα της δεξαμενής. Οι πιέσεις αυτές μπορεί να αποβούν επιβλαβείς για την κατασκευή με την πάροδο του χρόνου.

Η εσωτερική υδροστατική πίεση εξαρτάται από τη στάθμη του νερού στο εσωτερικό της κατασκευής και η εξωτερική από την στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίζεται με την εγκατάσταση βαλβίδων εκτόνωσης - αντεπιστροφής στα στραγγιστήρια που εγκαθίστανται κατά μήκος των διωρύγων ή περιμετρικά και υπό τον πυθμένα των δεξαμενών.

3.2 Μεταλλικές βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων τύπου αντιβάρου

Οι βαλβίδες εκτόνωσης - αντεπιστροφής (τύπου κλαπέ) επιτρέπουν την εκροή υδάτων από τα στραγγιστήρια προς το εσωτερικό των δεξαμενών ή διωρύγων, υπό συνθήκες ελάχιστης διαφοράς πίεσης μεταξύ εσωτερικού - εξωτερικού της επένδυσης/τοιχώματος.

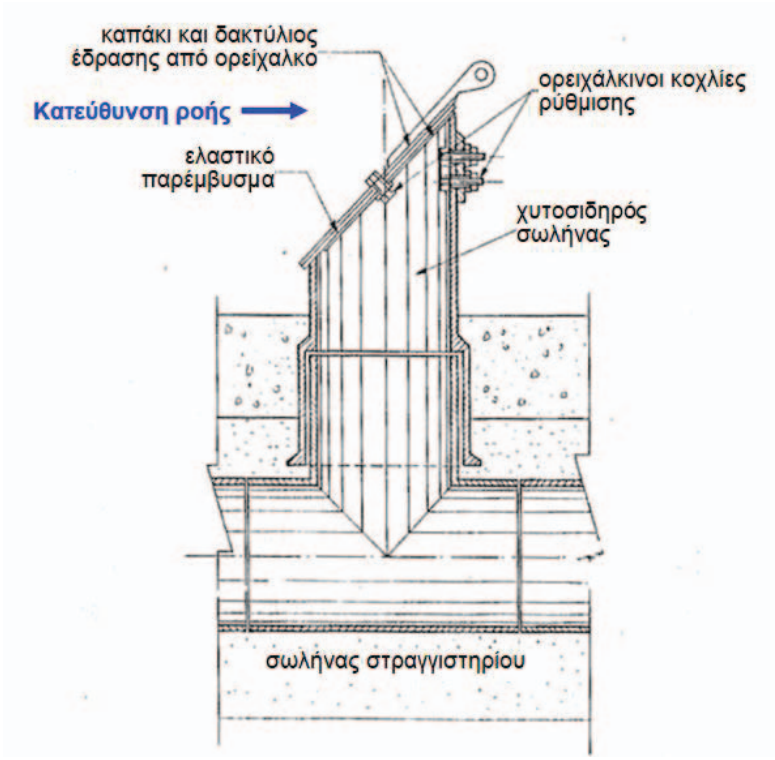
Αποτελούνται από τα εξής μέρη:

1. Τμήμα σωλήνα (χυτοσιδηρού, ανοξείδωτου ή από πλαστικό υλικό) του οποίου το ένα άκρο συνδέεται με τον σωλήνα του στραγγιστηρίου μέσω σέλλας ή ειδικού τεμαχίου μορφής "Ταυ" και το άλλο άκρο είναι λοξοτμημένο.

2. Ελαφρό ελλειπτικό δίσκο από ανοξείδωτο (ορείχαλκος/χάλυβας) ή πλαστικό υλικό, στρεφόμενο περί οριζόντιο άξονα στερεωμένο στο προεξέχον άκρο του σωλήνα, τοποθετημένο με κλίση αντίστροφη προς την φορά της ροής στην περίπτωση διωρύγων (βλπ. Σχήμα 1) ή εντός φρεατίου καλυμμένου με εσχάρα στην περίπτωση δεξαμενών.

3. Ελαστικό παρέμβυσμα στεγανοποίησης της ζώνης επαφής δίσκου-σωλήνα με ή χωρίς διαμόρφωση πατούρας στην στέψη του προεξέχοντα σωλήνα.

4. Άρθρωση στήριξης του δίσκου στο ψηλότερο τμήμα του προεξέχοντα σωλήνα



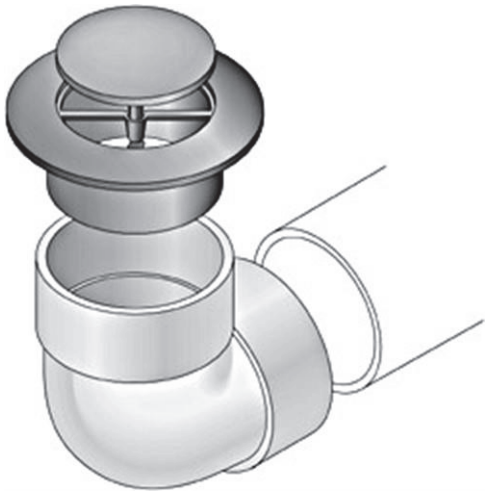
Σχήμα 1 – Μεταλλική βαλβίδα εκτόνωσης στραγγιστηρίου τύπου αντιβάρου

3.3 Εκτινασσόμενες (ελατηριωτές) βαλβίδες εκτόνωσης στραγγιστηρίων (pop-up drain emitters)

Οι βαλβίδες του τύπου αυτού είναι συνήθως κατασκευασμένες από πλαστικά υλικά με διάφορες τεχνικές χύτευσης.

Περιλαμβάνουν δίσκο - κάλυμμα στερεωμένο στο σώμα της βαλβίδας μέσω ελατηρίου που περιβάλλει άξονα ολίσθησης. Όταν η διαφορά πίεσης μεταξύ της άνω και της κάτω παρειάς του δίσκου υπερβεί την τάση του ελατηρίου το καπάκι ανασηκώνεται.

Οι βαλβίδες του τύπου αυτού επιτρέπουν την εκτόνωση τόσο εντός της διώρυγας ή δεξαμενής, όσο και εκτός αυτών (Σχήμα 2). Διατίθενται και εντός περιβλήματος με εσχάρα προστασίας (Σχήμα 3).



Σχήμα 2 - Σύνδεση εκτινασσόμενης βαλβίδας εκτόνωσης στραγγιστηρίου



Σχήμα 3 - Εκτινασσόμενη βαλβίδα εκτόνωσης με προστατευτική εσχάρα

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η απαίτηση εγκατάστασης βαλβίδων εκτόνωσης στραγγιστηρίων και οι θέσεις τοποθέτησής τους καθορίζεται από την Μελέτη με βάση τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος την κατασκευή εδάφους και τα γεωμετρικά και δομικά χαρακτηριστικά της κατασκευής (επένδυσης διωρύγων ή τοιχωμάτων δεξαμενών).

Οι βαλβίδες εκτόνωσης μπορεί να εκρέουν προς το εσωτερικό της κατασκευής ή/και προς κάποιο εξωτερικό υπάρχοντα αποδέκτη. Σε κάθε περίπτωση αποτρέπουν την είσοδο τρωκτικών ή ρύπων προς το εσωτερικό του στραγγιστηρίου.

Οι βαλβίδες τύπου "κλαπέ" (flap valves, pop-up emitters) διατίθενται σε διάφορες διαμορφώσεις και από διάφορα υλικά κατασκευής.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο και έγκριση τεχνική πρόταση για τις βαλβίδες αντεπιστροφής στραγγιστηρίων που προτίθεται να εγκαταστήσει στο Έργο με τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Ονομασία και στοιχεία επικοινωνίας του κατασκευαστή των συσκευών.
2. Περιγραφή της βαλβίδας και των λειτουργικών χαρακτηριστικών της (εμπορική ονομασία, ελάχιστη πίεση λειτουργίας, ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές δράσεις, δυνατότητες ρύθμισης κ.λπ.).

3. Σχέδια λεπτομερειών των βαλβίδων, με αναφορά του υλικού κατασκευής των επιμέρους εξαρτημάτων και των αντιστοίχων Προτύπων.
4. Οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή.
5. Κατάλογος έργων στα οποία χρησιμοποιήθηκαν και λειτουργούν ικανοποιητικά οι προτεινόμενες βαλβίδες.
6. Σχέδιο λεπτομερειών για την σύνδεση της βαλβίδας με τον υποκείμενο σωλήνα αποστράγγισης (ειδικά τεμάχια συναρμογής, εσχάρα προστασίας κ.λπ.)

Οι βαλβίδες πρέπει να φέρουν εγχάρακτο (ή σε πινακίδα) το όνομα ή το σήμα του κατασκευαστή, το έτος κατασκευής και την πίεση λειτουργίας της βαλβίδας.

Οι βαλβίδες που τοποθετούνται στον πυθμένα δεξαμενών από σκυρόδεμα πρέπει να φέρουν και εσχάρα προστασίας.

4.2 Απαιτήσεις επίδειξης καλής λειτουργίας

Η Αρμόδια Αρχή έχει την δυνατότητα να ζητήσει επίδειξη επιτυχούς λειτουργίας των βαλβίδων σε δοκιμαστική εγκατάσταση. Ο έλεγχος αυτός μπορεί να γίνει ως εξής:

- Τοποθετείται η βαλβίδα σε οριζόντιο τμήμα σωλήνα (της αυτής διαμέτρου με τους σωλήνες του στραγγιστηρίου), του οποίου το ένα άκρο είναι πωματισμένο και στο άλλο προσαρμόζεται μέσω καμπύλης 90º κατακόρυφο τμήμα σωλήνα.

- Προστίθεται βαθμιαία νερό στον κατακόρυφο σωλήνα και μετράται η στάθμη του. Η βαλβίδα πρέπει να ανοίξει στο δηλούμενο από τον κατασκευαστή της ύψος στήλης ύδατος (υδροστατική πίεση).

4.3 Απαιτήσεις για τον δακτύλιο στεγάνωσης

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγάνωσης της περιμέτρου έδρασης του δίσκου στο σώμα της βαλβίδας, ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 681-2 ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης βαλβίδων

5.1 Τοποθέτηση

Η τοποθέτηση των βαλβίδων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την Μελέτη του Έργου και τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής.

Οι συσκευές εγκαθίστανται μετά την ολοκλήρωση της επένδυσης της διώρυγας με σκυρόδεμα ή την σκυροδέτηση του πυθμένα της δεξαμενής σε προδιαμορφωμένες υποδοχές ή εντορμίες κατάλληλων διαστάσεων. Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης των βαλβίδων με τον υποκείμενο σωλήνα του στραγγιστηρίου πρέπει να τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις κατά την κατασκευή των στραγγιστηρίων.

Η σταθεροποίηση των βαλβίδων στην επένδυση ή τον πυθμένα μπορεί να γίνεται με διάστρωση σκυροδέματος δεύτερου σταδίου, με μη συρρικνούμενο κονίαμα ή εποξειδικά κονιάματα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

5.2 Συναρμολόγηση και ρύθμιση των συσκευών

Η συναρμολόγηση των συσκευών και η ρύθμισή τους, εάν απαιτείται, πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους,

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατεστημένων βαλβίδων

Πρέπει να ελέγχονται τα συνοδευτικά έγγραφα των βαλβίδων, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι έχουν εγκατασταθεί οι βαλβίδες που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους και η κινητικότητα του ελλειπτικού δίσκου. Ελαττωματικές, φθαρμένες, διαβρωμένες ή παραμορφωμένες βαλβίδες δεν πρέπει να γίνονται αποδεκτές.

Απαιτείται επίσης έλεγχος της σφράγισης του εξερχόμενου σωλήνα από την επένδυση ή τον πυθμένα της δεξαμενής.

Εάν κατά τους ανωτέρω ελέγχους διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής η Αρμόδια Αρχή μπορεί κατά την κρίση της να απαιτήσει την αφαίρεση, επανατοποθέτηση ή/και αντικατάσταση των βαλβίδων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι βαλβίδες εκτόνωσης - αντεπιστροφής στραγγιστηρίων που έγιναν αποδεκτές κατά τα ανωτέρω από την Αρμόδια Αρχή επιμετρώνται σε τεμάχια, ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής και την ονομαστική διάμετρό τους DN.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και φύλαξη των προς εγκατάσταση βαλβίδων.
2. Το απαιτούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό, εργαλεία και υλικά στερέωσης / πάκτωσης για την τοποθέτηση, την ρύθμιση και τον έλεγχο λειτουργίας των βαλβίδων εκτόνωσης - αντεπιστροφής.
3. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρμόδιας Αρχής.

Οι εσχάρες προστασίας των βαλβίδων (βιομηχανικής προέλευσης) που τοποθετούνται στον πυθμένα δεξαμενών επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Εφίσταται η προσοχή κατά την προώθηση υλικών στις διώρυγες ή δεξαμενές όταν εντός αυτών κινούνται εργαζόμενοι.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε δε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Νόμος 4042/2012 ΦΕΚ 24/Α 13.02.2012, *Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές

Hydraulic concrete structures with special waterproofing, abrasion and chemical attack resistance requirements

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00:2022-07-15.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-04-03-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα μειωμένης διαπερατότητας

4.3 Απαιτήσεις για το ανθεκτικό σε απότριψη σκυρόδεμα

4.4 Απαιτήσεις για το ανθεκτικό σε χημικές προσβολές σκυρόδεμα

4.5 Ειδικές απαιτήσεις για τα σκυροδέματα

4.6 Έλεγχοι καταλληλότητας νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος - Εργαστηριακές δοκιμές

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Ξυλότυποι

5.3 Οπλισμός σκυροδέματος

5.4 Σκυροδέτηση

5.5 Αρμοί κατασκευής

5.6 Συντήρηση – προστασία σκυροδέματος

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα με αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας και αντοχής σε επιφανειακή φθορά και χημικές προσβολές

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις κατασκευές υδραυλικών έργων από σκυρόδεμα όταν υπάρχουν αυξημένες απαιτήσεις υδατοστεγανότητας, αντοχής σε απότριψη και ανθεκτικότητας σε διάφορους χημικούς παράγοντες.

Οι αυξημένες αυτές απαιτήσεις καθορίζονται στη Μελέτη και αφορούν συνήθως την κατασκευή δεξαμενών, αντλιοστασίων, υπερχειλιστών, φρεατίων πτώσης, λεκανών καταστροφής ενέργειας, δομικού μέρους εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων κ.λπ.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*.
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and transport concrete in situ -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	*Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00	*Concrete curing -- Συντήρηση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-3:2007	*Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 3: Liquid retaining and containment structures -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 3: Σιλό και δεξαμενές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8	*Testing hardened concrete - Part 8: Depth of penetration of water under pressure -- Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 8: Βάθος διείσδυσης νερού υπό πίεση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13670	*Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας

Σκυρόδεμα για δεξαμενές νερού και γενικά υδατοστεγανές κατασκευές.

3.2 Σκυροδεμα ανθεκτικό σε απότριψη

Σκυρόδεμα χωρίς ειδικές επενδύσεις ή ειδική επιφανειακή επεξεργασία, που υφίσταται μηχανική καταπόνηση από τριβή και κρούση, όπως είναι το σκυρόδεμα χώρων κυκλοφορίας και στάθμευσης οχημάτων, προσπέλασης κτιρίων, πρανών ποταμών με φερτές ύλες κ.λπ.

3.3 Σκυροδεμα ανθεκτικό σε χημική προσβολή

Σκυρόδεμα που εκτίθεται σε χημικές ουσίες που περιέχονται στο νερό ή στο έδαφος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι απαιτήσεις μειωμένης υδατοπερατότητας, αυξημένης αντοχής σε απότριψη και σε χημικές προσβολές συναρτώνται άμεσα με τη δομή του συστήματος των τριχοειδών πόρων του σκυροδέματος, το είδος του χρησιμοποιουμένου τσιμέντου και τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των αδρανών.

Το τσιμέντο, τα αδρανή του σκυροδέματος και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο υποχρεωτικά συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [11] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά

συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Γενικώς ο μειωμένος λόγος νερού/τσιμέντο του σκυροδέματος, οδηγεί σε αυξημένη αντοχή και μείωση του πορώδους, που συνεισφέρουν σημαντικά στην εξασφάλιση των ως άνω προσθέτων απαιτήσεων.

Το βάθος διείσδυσης νερού δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει τα 30 mm. Το βάθος διείσδυσης νερού μετριέται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8. Η μέτρηση πρέπει να πραγματοποιείται όταν τα δοκίμια σκυροδέματος συμπληρώσουν την ηλικία των 28 ημερών, ή και αργότερα, όπως αναφέρεται στο Πρότυπο. Όταν χρησιμοποιούνται στεγανοποιητικά πρόσθετα σύμφωνα με τον Πίνακα 9 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, για τη διαδικασία της μέτρησης του βάθους διείσδυσης του νερού, πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες χρήσης του παραγωγού του προσθέτου. Υποχρεωτικά προσκομίζονται εκθέσεις εργαστηριακών δοκιμών από κατάλληλο εργαστήριο, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. [9][9]), που θα τεκμηριώνουν τις επιδόσεις υδατοστεγανότητας του προσθέτου, σύμφωνα με τη Μελέτη.

Σημείωση: Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8 είναι ουσιαστικά η μετάφραση του παλιού Γερμανικού DIN 1048-5 το οποίο εξελίχθηκε στις αρχές της δεκαετίας του 1960 και απαιτούσε τη διεξαγωγή της δοκιμής σε κυβικά δοκίμια σκυροδέματος ακμής 20 cm. Την εποχή εκείνη ήταν γνωστό ότι η υδατοστεγανότητα του σκυροδέματος εξαρτάται μόνο από την πυκνότητα της δομής του.

Στο μεταξύ όμως έχουν εξελιχθεί τα χημικά στεγανοποιητικά πρόσθετα τα οποία αυξάνουν την υδατοστεγανότητα του σκυροδέματος. Ο Αμερικάνικος Κανονισμός Σκυροδέματος ACI 212-3R-16 αναφέρει με σχετική λεπτομέρεια τους διαφορετικούς τύπους στεγανοποιητικών προσθέτων και τα ομαδοποιεί σε δύο κατηγορίες: τα στεγανοποιητικά πρόσθετα που χρησιμοποιούνται σε κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος που λειτουργούν υπό υδροστατική πίεση (PRAH) και αυτά που λειτουργούν υπό συνθήκες μη υδροστατικής πίεσης (PRAN). Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε προσθέτου είναι διαφορετικός και εξαρτάται από τη χημική του σύνθεση. Όπως αναφέρει και ο ACI 212-3R-16, κάποια πρόσθετα χαρακτηρίζονται εξαρχής από υδρόφοβη συμπεριφορά (κυρίως τα PRAN), ενώ κάποια άλλα, κυρίως τα PRAH, χαρακτηρίζονται από μία αρχικά υδρόφιλη συμπεριφορά, η οποία όμως σύντομα τα μετατρέπει σε υδρόφοβα με πολύ καλή αποτελεσματικότητα.

Τα στεγανοποιητικά πρόσθετα που κυκλοφορούν στην Ευρωπαϊκή και Ελληνική αγορά χαρακτηρίζονται γενικά με βάση τον Πίνακα 9 του Προτύπου ΕΛΟΤΕΝ 934-2. Δεν υπάρχει διαχωρισμός ανάμεσα σε PRAN και PRAH. Όπως όμως αναλύθηκε προηγουμένως, κάθε πρόσθετο έχει διαφορετικό τρόπο λειτουργίας. Για το σκοπό αυτό η δοκιμή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-8 πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του προσθέτου, προκειμένου να αναδειχθεί η βέλτιστη προστασία που προσφέρεται, οι οποίες οδηγίες όμως σε καμία περίπτωση δεν μπορούν να προδιαγράφουν συνθήκες δοκιμής πιο χαλαρές από αυτές που αναφέρει το Πρότυπο.

Τα ειδικών απαιτήσεων σκυροδέματα μπορεί να είναι:

- **προδιαγραφόμενων χαρακτηριστικών** (designed concrete)**:** ο παραγωγός, διενεργώντας μελέτη σύνθεσης με υλικά σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016, παραδίδει σκυρόδεμα που ικανοποιεί τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις και τα χαρακτηριστικά.

- **προδιαγραφόμενης σύνθεσης** (prescribed concrete)**:** δίδεται στον παραγωγό η σύνθεση και τα υλικά και αυτός παράγει το συγκεκριμένο ανάμιγμα.

Η επιλογή των ως άνω προσεγγίσεων εναπόκειται στη Μελέτη του Έργου και πρέπει να καθορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Η Μελέτη σύνθεσης είναι υποχρεωτική για κάθε τύπο σκυροδέματος, όπως επίσης και για οποιοδήποτε σκυρόδεμα πρόσθετων απαιτήσεων (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας, ανθεκτικό σκυρόδεμα σε επιφανειακή φθορά κλπ).

Δύο τουλάχιστον εβδομάδες πριν την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τα παρακάτω στοιχεία:

1. Σχέδιο παραγωγής σκυροδέματος (εργοταξιακό ή εργοστασιακό σκυρόδεμα).
2. Στοιχεία για την εγκατάσταση παραγωγής του εργοστασιακού σκυροδέματος, εφόσον η χρήση του προταθεί, και για τον απαιτούμενο χρόνο μεταφοράς του από τη θέση παραγωγής στο εργοτάξιο.

3. Στοιχεία για την προέλευση, τη διαθεσιμότητα και τις ιδιότητες των πρώτων υλών παρασκευής του σκυροδέματος.
4. Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος με βάση την οποία πρέπει να αποδεικνύεται ότι επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες πρόσθετες ιδιότητες του σκυροδέματος με τις συγκεκριμένες πρώτες ύλες, την προβλεπόμενη σύνθεση και τις συνθήκες εργοταξίου.

Επισημαίνεται ότι ο Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος δεν καλύπτει όλους τους τύπους ειδικών σκυροδεμάτων που απαιτούνται σε διάφορες κατασκευές και εφαρμογές, όπως τα ακόλουθα:

το σκυρόδεμα ογκωδών έργων (φραγμάτων κ.λπ.), το αρχιτεκτονικό σκυρόδεμα, το σκυρόδεμα οδοστρωμάτων, το ινοπλισμένο σκυρόδεμα, το σκυρόδεμα με τεχνητά ή/και ανακυκλωμένα αδρανή, το σκυρόδεμα για την αποθήκευση των υγρών και αερίων αποβλήτων, το σκυρόδεμα για δεξαμενές αποθήκευσης ρυπαντικών ουσιών, το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, το κυψελωτό σκυρόδεμα, το σκυρόδεμα ανοικτής δομής, το αφροσκυρόδεμα, το πυρίμαχο σκυρόδεμα, το σκυρόδεμα υψηλής αντοχής και επιτελεστικότητας (HPC) με κατηγορία αντοχής: f_{ck} > C50/60) και το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

Τα σκυροδέματα αυτά, η παραγωγή των οποίων διέπεται από άλλες Τεχνικές Προδιαγραφές και Πρότυπα ΕΛΟΤ, πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της παρούσας εφόσον απαιτείται να παρουσιάζουν απαιτήσεις υδατοστεγανότητας, ανθεκτικότητας σε τριβή και απότριψη ή και ανθεκτικότητας έναντι χημικών προσβολών.

Εάν υπάρξει ένα τεχνικό έργο, π.χ. υδατοδεξαμενή ή δάπεδο στάθμευσης με αυτοσυμπυκνούμενο ή ινοπλισμένο σκυρόδεμα, πρέπει να διασφαλιστεί ότι θα ακολουθηθούν οι ιδιαίτερες απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα μειωμένης διαπερατότητας

Επισημαίνεται ότι η υδατοπερατότητα του σκυροδέματος αυξάνεται εκθετικά με την αύξηση του λόγου N/T, γι’ αυτό συνιστάται η χρήση μικρών λόγων N/T.

Τα σκυροδέματα μειωμένης υδατοπερατότητας πρέπει γενικά να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Μέγ. N/T : 0,50

- Ελάχ. Περιεκτικότητα τσιμέντου: 350 kg

Συνιστάται, η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών, να βρίσκεται, κατά το δυνατόν, στη μέση γραμμή της υποζώνης Δ.

Για γαρμπιλοσκυρόδεμα η ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου πρέπει να είναι 370 kg.

Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή για αποφυγή κενών και φυσαλίδων μέσα στη μάζα του σκυροδέματος.

Η συντήρηση πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και να διαρκεί τουλάχιστον για χρονικό διάστημα 14 ημερών. Αν πρόκειται για πλάκες θεμελίωσης, η συντήρηση συνιστάται να γίνεται με πλημμύρισμα ή με υγρές λινάτσες.

Οι απαιτήσεις υδατοστεγανότητας του σκυροδέματος καθορίζονται με βάση τις κατηγορίες του Πίνακα 7.105 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-3:2007. Για σκυροδέματα με κατηγορία υδατοστεγανότητας 1, 2 ή 3 απαιτείται ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών. Αυτό μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με προσθήκη επιπλέον οπλισμού είτε με χρήση προσθέτων με ικανότητες αυτοΐασης των ρωγμών του σκυροδέματος που αναπτύσσονται σε εύρη επιπλέον των μέγιστων κανονιστικών τιμών.

Σημείωση: Το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-3:2007 ορίζει κατηγορίες υδατοστεγανότητας. Οι κατηγορίες αυτές είναι οι 0, 1, 2 και 3. Για τις κατηγορίες 1, 2 και 3 αναφέρεται ότι πρέπει να αποφεύγονται οι διαμπερείς ρωγμές. Ειδικά για την κατηγορία 1, αναφέρεται ότι η μέγιστη διαμπερής ρωγμή πρέπει να περιορίζεται, ανάλογα με το ύψος του στοιχείου και την υδροστατική πίεση που ασκείται σε αυτό, μεταξύ 0,05 και 0,2 mm.
Για τις κατηγορίες 2 και 3 αναφέρεται ότι πρέπει να πραγματοποιείται έλεγχος του πάχους της θλιβόμενης ζώνης, προκειμένου να αποφευχθεί ο σχηματισμός ρωγμών στην εφελκυόμενη ζώνη αλλά και η αυτοΐαση μικρών ρωγμών στη θλιβόμενη ζώνη.

Οι υδατοδεξαμενές συνήθως υπόκεινται σε θλίψη, αλλά και σε εφελκυσμό. Η ικανότητα του σκυροδέματος για αυτοϊαση περιορίζεται σε ρωγμές με εύρος 0,15 – 0,2 mm. Μεγαλύτερου εύρους ρωγμές δεν μπορούν να αυτοϊανθούν, με αποτέλεσμα τη διείσδυση των υγρών στο εσωτερικό του στοιχείου. Εάν, όπως αναφέρεται στην παρ. 7.3.1 σημείωση 114, του ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-3, η αυτοϊαση των ρωγμών δεν είναι εφικτή, τότε οποιαδήποτε ρωγμή είναι διαμπερής μπορεί να οδηγήσει σε διαρροή, ανεξάρτητα από το εύρος της.
Ακόμη όμως και σε σημεία των στοιχείων που οι ρωγμές δεν είναι διαμπερείς, αυτές μπορεί να επιτρέψουν τη διείσδυση του υγρού στο εσωτερικό του σκυροδέματος. Πολλές από τις κατασκευές στις οποίες στοχεύσει η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, όπως δεξαμενές αποβλήτων, βιολογικοί καθαρισμοί, δεξαμενές βιοαερίων κλπ. περιέχουν υγρά διαλύματα η διείσδυση των οποίων στο εσωτερικό του σκυροδέματος μπορεί να οδηγήσει σε περαιτέρω βλάβες, μείωση της ανθεκτικότητας του στοιχείου και κίνδυνο εκτεταμένης διαρροής.
Στην Ευρωπαϊκή αλλά και στην Ελληνική αγορά υπάρχουν υλικά αυτοϊασης των ρωγμών του σκυροδέματος. Τα υλικά αυτά είναι σχετικά οικονομικά, επιτρέπουν την πλήρη σφράγιση ρωγμών με εύρος έως 0,4 - 0,5 mm, βελτιώνοντας έτσι τόσο την υδατοπερατότητα όσο και την ανθεκτικότητα του σκυροδέματος. Τα υλικά αυτά έχουν χρησιμοποιηθεί σε έργα τόσο στην Ελλάδα όσο και στο εξωτερικό για περισσότερο από δύο δεκαετίες.

4.3 Απαιτήσεις για το ανθεκτικό σε απότριψη σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα αυτό πρέπει να εντάσσεται στη Μελέτη του Έργου σε μια από τις κατηγορίες έκθεσης σε τριβή/απότριψη ΧΜ1, ΧΜ2, ΧΜ3 που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ-2016. Η δριμύτητα των συνθηκών τριβής/απότριψης βαίνει αυξανόμενη από ΧΜ1 προς ΧΜ3 (μέτρια, έντονη και ακραία επιφανειακή φθορά).

Τα σκυροδέματα αυξημένης ανθεκτικότητας σε επιφανειακή φθορά πρέπει γενικά να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Μέγ. Ν/Τ : 0,40 έως 0,50
- Ελάχ Περιεκτικότητα Τσιμέντου: 320 kg έως 360 kg

Συνιστάται, η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών να βρίσκεται στην υποζώνη Δ και, κατά το δυνατόν, στη μέση γραμμή αυτής της υποζώνης. Τα αδρανή του σκυροδέματος πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Τα αδρανή πρέπει να είναι σκληρά και υγιή από σκληρό πέτρωμα, ανθεκτικό σε απότριψη. Οι ιδιότητες αυτές πρέπει να διαπιστώνονται με δοκιμές κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2. Τα αδρανή μεγέθους μέχρι 4 mm κατά το πλείστον πρέπει να αποτελούνται από χαλαζιακή άμμο ή άλλο υλικό τουλάχιστον της ίδιας σκληρότητας.

Το σχήμα των κόκκων του λεπτόκοκκου αδρανούς πρέπει να είναι ως επί το πλείστον σφαιροειδές ή κυβικό. Δεν πρέπει να περιέχονται λεπτά πεπλατυσμένα επιμήκη τεμάχια.

Ειδικότερα για τις κατηγορίες έκθεσης ΧΜ1, ΧΜ2, ΧΜ3 ο συντελεστής LA πρέπει να είναι μικρότερος ή ίσος του 20 (Πίνακας ΠΒ2-7 του ΚΤΣ 2016).

Για ιδιαίτερα μεγάλες καταπονήσεις σε επιφανειακή φθορά ενδείκνυται η χρήση ειδικών σκληρών αδρανών όπως σκωρίας υψικαμίνων που αντικαθιστούν μέρος των φυσικών αδρανών.

Η χρήση σκυροδέματος με σκληρά υλικά μπορεί να γίνεται και μόνον στην επιφανειακή στρώση, σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης.

Η συντήρηση σκυροδεμάτων ανθεκτικών στη διάβρωση πρέπει να διαρκεί κατ΄ ελάχιστο 14 μέρες και έως 30 μέρες για περιπτώσεις βραδείας ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος.

4.4 Απαιτήσεις για το ανθεκτικό σε χημικές προσβολές σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα που εκτίθεται σε χημικές προσβολές πρέπει να εντάσσεται στη Μελέτη του Έργου σε μια από τις κατηγορίες: ΧΑ1, ΧΑ2, ΧΑ3, έτσι όπως περιγράφονται στον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ 2016.

Η δριμύτητα των συνθηκών χημικής προσβολής βαίνει αυξανόμενη από ΧΑ1 προς ΧΑ3 (ελαφρά, μέτρια και έντονα διαβρωτικό χημικό περιβάλλον).

Τα σκυροδέματα αυξημένης ανθεκτικότητας σε χημικές προσβολές πρέπει γενικά να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Μέγ. N/T : 0,45 έως 0,55
- Ελάχ. Περιεκτικότητα Τσιμέντου: 320 kg έως 360 kg

Οι παραπάνω απαιτήσεις ισχύουν για ήπιες κλιματολογικές συνθήκες, για φυσικό νερό που έχει μολυνθεί από χημικές ουσίες και είναι στάσιμο ή ρέει με βραδύτητα, όπως και για εδάφη που είναι υγρά ή υγραίνονται συχνά. Δεν ισχύουν για υγρά βιομηχανικά απόβλητα, για αποθέσεις στερεών βιομηχανικών αποβλήτων και γενικά για εδάφη με περιεκτικότητα θειούχων μεγαλύτερη από 100 mg θειοϊόντων (S^{2-}) ανά kg εδαφικού υλικού ξηραμένου στον αέρα.

Στις περιπτώσεις αυτές, όπως επίσης και σε περιπτώσεις που το σκυρόδεμα έρχεται σε επαφή με θερμό θαλασσινό νερό (π.χ. σταθμοί αφαλατώσεως), καθώς και σε έργα βιολογικών καθαρισμών, απαιτείται να γίνεται ειδική μελέτη για τον καθορισμό της σύνθεσης του σκυροδέματος, του τύπου του τσιμέντου και άλλων ληπτέων προστατευτικών μέτρων.

Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή.

Η συντήρηση συνιστάται να γίνεται με υγρές λινάτσες, να αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και να διαρκεί τουλάχιστον 14 ημέρες.

Επισημαίνεται ότι όταν το σκυρόδεμα εντάσσεται στην κατηγορία ΧΑ1, τότε δεν επιτρέπεται η χρήση τσιμέντου τύπων CEM II/B-L και CEM II/B-LL.

Όταν η ύπαρξη θειικών (SO_4^{2-}) οδηγεί σε κατηγορία ΧΑ2 και ΧΑ3, τότε είναι απαραίτητη η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού σε θειικά, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ197-1.

Εάν η ένταξη στις κατηγορίες ΧΑ2 και ΧΑ3 γίνεται λόγω των υπόλοιπων παραγόντων που αναφέρονται στον πίνακα ΠΒ2-2 του παραρτήματος ΠΒ2 του ΚΤΣ 2016, τότε επιτρέπεται η χρήση και των άλλων τύπων τσιμέντου του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, πλην των τύπων CEM II/B-L και CEM II/B-LL.

4.5 Ειδικές απαιτήσεις για τα σκυροδέματα

Όταν η υδαταπορροφητικότητα του χονδρόκοκκου αδρανούς υλικού δεν είναι μεγαλύτερη από 1% τότε το αδρανές μπορεί να θεωρηθεί ανθεκτικό στην προσβολή από παγετό και δεν απαιτείται περαιτέρω έλεγχος σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2.

Ο μέγιστος λόγος νερού/τσιμέντο πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις που περιγράφηκαν ανωτέρω στις παραγράφους 4.1, 4.2 και 4.3 .

Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει κάθιση κατάλληλη για τις συγκεκριμένες συνθήκες σκυροδέτησης του έργου. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη, η κάθιση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 200 mm όταν διαστρώνεται με αντλία σκυροδέματος και τα 160 mm όταν διαστρώνεται με άλλα μέσα.

Η σκυροδέτηση των κατακόρυφων δομικών στοιχείων πρέπει να πραγματοποιείται με σκυρόδεμα κατηγορίας κάθισης τουλάχιστον S4, εκτός εάν διαφορετικά προδιαγράφεται στη Μελέτη.

Σε περίπτωση σκυροδέτησης με κατηγορία κάθισης S2, υπάρχει έντονος κίνδυνος πλημμελούς συμπύκνωσης και αστοχίας επίτευξης υδατοστεγανότητας ή άλλων ειδικών απαιτήσεων. Για το σκοπό αυτό κρίνεται απαραίτητη η χρήση κατηγορίας κάθισης S4, ιδίως στα κατακόρυφα δομικά στοιχεία στα οποία υπάρχει και πυκνός οπλισμός

Η μελέτη σύνθεσης πρέπει να καθορίζει τη δοσομετρία τυχόν απαιτούμενων πρόσθετων όπως:

1. Πλαστικοποιητές σκυροδέματος.
2. Ρευστοποιητές.
3. Αερακτικά.

4. Επιβραδυντές πήξεως σκυροδέματος.
5. Πρόσθετα μείωσης υδατοπερατότητας

Τα υλικά επάλειψης των τύπων, για τη διευκόλυνση της αφαίρεσής τους, πρέπει να είναι βιοδιασπάσιμα και να μην έχουν βλαπτικές επιδράσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος ή στα συστήματα προστασίας που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν. Η εφαρμογή των υλικών πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του οπλισμού.

Τα υλικά επάλειψης των τύπων, που χρησιμοποιούνται για δεξαμενές νερού πρέπει να είναι μη τοξικά. Ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Αρμόδια Αρχή πιστοποιητικά καταλληλότητας για πόσιμο νερό (potability certificate) προκειμένου να επιτραπεί η χρήση τους.

Το υλικό συντήρησης – προστασίας σκυροδέματος πρέπει να σταθεροποιείται και να εξασφαλίζει την καθορισμένη (στη Μελέτη) αντίσταση εξάτμισης του νερού από την επιφάνεια του σκυροδέματος εντός 60 λεπτών από την εφαρμογή του. Το χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να μην αντιδρά χημικά με το προς συντήρηση σκυρόδεμα, να μην παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοιώσεις και να μην αποσυντίθεται εντός του ελάχιστου προδιαγραφόμενου χρόνου συντήρησης. Πρέπει, ωστόσο να αποσυντίθεται πλήρως εντός 20 ημερών από την εφαρμογή του.

Τα υλικά συντήρησης σκυροδέματος δεξαμενών νερού πρέπει να είναι μη τοξικά και κατάλληλα για πόσιμο νερό.

4.6 Έλεγχοι καταλληλότητας νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος - Εργαστηριακές δοκιμές

Το νωπό σκυρόδεμα πρέπει να έχει τις ιδιότητες που καθορίζονται στη μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, και το σκληρυμένο σκυρόδεμα τα χαρακτηριστικά που προβλέπονται στην εγκεκριμένη Μελέτη του Έργου.

Η σταθερότητα των πόρων, όταν έχει προστεθεί αερακτικό, πρέπει να ελέγχεται πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Η δοκιμή καταλληλότητας σκυροδέματος πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τους παρακάτω ελέγχους και μετρήσεις:

1. θερμοκρασία νωπού σκυροδέματος
2. συνεκτικότητα νωπού σκυροδέματος
3. θλιπτική αντοχή, ανάπτυξη αντοχής
4. εφελκυστική αντοχή
5. λόγος νερού/ τσιμέντου.

Για σκυροδέματα με ιδιαίτερες απαιτήσεις πρέπει να γίνονται οι παρακάτω πρόσθετοι εργαστηριακοί έλεγχοι:

1. περιεκτικότητας σε αέρα, εφόσον προβλέπονται ελάχιστες απαιτήσεις.
2. αδιαβατικής αύξησης θερμοκρασίας για σκυροδέματα ογκωδών κατασκευών (mass concrete).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για τα τμήματα των έργων που κατασκευάζονται με τους πρόσθετους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, απαιτείται ιδιαίτερα επιμελημένη συμπύκνωση και συντήρηση - προστασία του σκυροδέματος.

Ενσωματούμενα στοιχεία όπως αγωγοί, κοχλίες κλπ. πρέπει να στερεώνονται στην καθορισμένη από τη Μελέτη θέση και να λαμβάνονται μέτρα για την επαρκή στεγανοποίηση του ξυλοτύπου στην περιοχή διέλευσής τους (προεξοχές) καθώς και έναντι βλαβών της αντιδιαβρωτικής προστασίας των στοιχείων αυτών.

Η πλήρωση των εσοχών για τα ενσωματούμενα υλικά πρέπει να γίνεται με σκυρόδεμα δεύτερης φάσης με στεγανό σύνδεσμο (π.χ. ταινίες αρμών τύπου waterstop ή υδροδιογκούμενα κορδόνια και λοιπά σφραγιστικά υλικά) μεταξύ σκυροδέματος πρώτης και δεύτερης φάσης.

5.2 Ξυλότυποι

Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης πρέπει να γίνεται επιμελής έλεγχος των ξυλοτύπων. Το μέγιστο υπολογιστικό βέλος κάμψης των τύπων και της στήριξής τους δεν πρέπει να υπερβαίνει συνολικά τα 5 mm.

Ανοίγματα που προκαλούνται από συρρίκνωση της ξυλείας και δεν κλείνουν με τη διαβροχή της πρέπει να σφραγίζονται κατάλληλα στο ίδιο επίπεδο με την υπόλοιπη επιφάνεια (χωρίς υποχωρήσεις ή προεξοχές).

Στα υδραυλικά έργα υπό πίεση δεν επιτρέπεται η χρήση συνδέσμων οι οποίοι δημιουργούν συνεχείς κοιλότητες στο σκυρόδεμα.

Οι οπές των συνδέσμων πρέπει να σφραγίζονται πλήρως με τσιμεντοκονία ή κατάλληλο επισκευαστικό κονίαμα, έτσι ώστε τα χαρακτηριστικά των τμημάτων αυτών να πληρούν τις απαιτήσεις της συνολικής κατασκευής. Χρήση αγκυρώσεων με παραμένοντα μέρη εντός του σκυροδέματος επιτρέπεται μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής, και υπό την προϋπόθεση ότι τα άκρα των παραμενόντων στοιχείων απέχουν τουλάχιστον 5 cm από την επιφάνεια του σκυροδέματος.

Οι ακμές των κατασκευών πρέπει να διαμορφώνονται με πήχεις τριγωνικής διατομής, με διαστάσεις σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα κατασκευαστικά σχέδια.

5.3 Οπλισμός σκυροδέματος

Η ελάχιστη επικάλυψη οπλισμού ανέρχεται σε 3,5 cm. Γενικώς έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016 ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης της κατασκευής.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στον αριθμό και τη διάταξη των στοιχείων τήρησης απόστασης (αποστατήρες-spacers, αναβολείς). Επιτρέπεται η χρήση μόνο προκατασκευασμένων τεμαχίων τήρησης απόστασης, κατάλληλης ευστάθειας, αντοχής, και με καλή στερέωση του οπλισμού. Το υλικό τους πρέπει να είναι ανθεκτικό έναντι αλκαλίων και οι ιδιότητές του να αντιστοιχούν σε αυτές του περιβάλλοντος σκυροδέματος.

Οι αναβολείς οπλισμού και οι αποστατήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για την επίτευξη της προβλεπόμενης επικάλυψης του οπλισμού. Αποστατήρες από σκυρόδεμα ή τσιμεντοειδή υλικά πρέπει να είναι τουλάχιστον της ίδιας αντοχής και πρέπει να παρέχουν την ίδια τουλάχιστον αντιδιαβρωτική προστασία, όπως το σκυρόδεμα στο οποίο ενσωματώνονται.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ : Χαλύβδινοι αποστατήρες που φτάνουν μέχρι την επιφάνεια του σκυροδέματος, επιτρέπονται μόνο σε ξηρό περιβάλλον, δηλαδή σε κατηγορίες έκθεσης X0 και XC1 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 206.

Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη μελέτη, πρέπει να χρησιμοποιούνται τέσσερα στοιχεία απόστασης ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας.

Ο σιγμοειδής οπλισμός, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο σε συνδυασμό με τα στοιχεία απόστασης.

Μετά την τοποθέτηση και ευθυγράμμιση του οπλισμού, η διάβασή του επιτρέπεται μόνο πάνω σε σανίδες οι οποίες στηρίζονται σε ανθεκτικό σύστημα στήριξης.

5.4 Σκυροδέτηση

Η θερμοκρασία του νωπού σκυροδέματος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τους 30 °C, και για ογκώδη δομικά στοιχεία τους 25 °C .

Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε η μέγιστη εσωτερική θερμοκρασία κατά την πήξη να μην υπερβεί τους 55 °C.

Η διάστρωση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των συστατικών του ή η μετακίνηση του οπλισμού. Το ύψος πτώσεως του σκυροδέματος κατά την έγχυσή του στους τύπους δεν πρέπει να υπερβαίνει το όριο έναρξης της απόμιξης των υλικών.

Η τροφοδοσία και διανομή του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται κατ’ ευθείαν στη θέση διάστρωσης. Δεν επιτρέπεται η έγχυση μεγάλης ποσότητας σκυροδέματος σε ένα σημείο και η μετακίνησή του στη συνέχεια με τους δονητές.

Εκτός και προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη, η συμπύκνωση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με εσωτερικούς δονητές υψηλής συχνότητας.

Οριζόντιες ή ελαφρώς κεκλιμένες επιφάνειες κατασκευών πρέπει πάντοτε να συμπυκνώνονται και όπου είναι δυνατόν να γίνεται ομαλοποίηση της επιφάνειάς τους με δονητικούς πήχεις.

Πριν από την επεξεργασία της επιφάνειας, μπορεί να απαιτηθεί επανασυμπύκνωση του σκυροδέματος, ή απομάκρυνση περίσσειας τσιμεντοκονίας ή διαλύματος τσιμέντου.

Η επεξεργασία της επιφάνειας πρέπει να ολοκληρώνεται αμέσως μετά τη σκυροδέτηση.

Κατά τη συμπύκνωση του σκυροδέματος δεν πρέπει να προκαλείται μετακίνηση των ενσωματωμένων σ’ αυτό ενθεμάτων ή υπερβολική φόρτισή τους.

5.5 Αρμοί κατασκευής

Οι κατασκευαστικοί αρμοί μπορεί να είναι κατακόρυφοι ή οριζόντιοι και πρέπει να αποφεύγονται σε ζώνες μεταβαλλόμενης στάθμης νερού.

Ψυχρός αρμός μπορεί να δημιουργηθεί εάν το χυτευόμενο σκυρόδεμα πήξει πριν από τη διάστρωση και συμπύκνωση της επόμενης στρώσης· απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή όταν δεν είναι εφικτή η επαναδόνηση του αρμού αυτού.

Πριν από τη συνέχιση της σκυροδέτησης σε αρμό διακοπής (κατασκευαστικό αρμό), οι ανώμαλες επιφάνειες πρέπει να καθαρίζονται και να ξεπλένονται από τα χαλαρά υλικά, εάν δε είναι ξηρές να υγραίνονται. Πρέπει να δίδεται προσοχή ώστε να μην έχει απομείνει νερό σε οριζόντιες επιφάνειες αμέσως πριν από τη διάστρωση του νέου σκυροδέματος.

Για δεξαμενές ή υδατοστεγείς κατασκευές στους κατασκευαστικούς αρμούς πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση ελαστικών ταινιών στεγάνωσης αρμών ή υδροδιογκούμενων κορδονιών σύμφωνα με τις προδιαγραφές που θέτει η παραγωγός εταιρεία.

Οι αρμοί διαστολής - συστολής και οι ψευδαρμοί πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και τις απαιτήσεις των αντίστοιχων Τεχνικών Προδιαγραφών, ΕΛΟΤ ΤΠ. Οι συνδετικές ράβδοι (dowel bars) μειωμένης συνάφειας πρέπει να διατάσσονται στις αποστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια. Οι αρμοί διαστολής πρέπει να σφραγίζονται με τα κατάλληλα σφραγιστικά προϊόντα (π.χ. ελαστικές σφραγιστικές μαστίχες).

5.6 Συντήρηση – προστασία σκυροδέματος

Η συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00. Η διάρκεια της συντήρησης δεν μπορεί να είναι λιγότερη των 14 ημερών.

Η συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του για τις ελεύθερες επιφάνειες, και μετά τον προβλεπόμενο χρόνο αφαίρεσης των τύπων για τις λοιπές επιφάνειες.

Γενικώς πρέπει να αποφεύγεται η συντήρηση του σκυροδέματος με κρύο νερό, (διαφορά θερμοκρασίας <15 ^{o}C) λόγω των μεγάλων θερμοκρασιακών διαφορών που μπορεί να δημιουργηθούν μεταξύ του εσωτερικού του σκυροδέματος και της επιφάνειάς του.

Η ελάχιστη διάρκεια συντήρησης του σκυροδέματος εξαρτάται από τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και από τον ρυθμό ανάπτυξης της αντοχής του.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

1. Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής (Δ.Α.) ή Δελτίων Παράδοσης (Δ.Π.) του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. ή τα Δ.Π. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016

2. Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016)

3. Έλεγχος συμμόρφωσης σκυροδέματος προς τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής (αποτελέσματα θραύσεως δοκιμίων νωπού σκυροδέματος και πυρήνων σκληρυμένου σκυροδέματος)

4. Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας της κατασκευής σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης και τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13670.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση της κατασκευής με τα ανωτέρω, η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα να αποδεχθεί την κατασκευή υπό όρους και να ορίσει τα διορθωτικά μέτρα που οφείλει να λάβει ο Ανάδοχος.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα σκυροδετούμενων στοιχείων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και με τις διαστάσεις που προβλέπονται στη Μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος με βάση την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η απασχόληση του εργατοτεχνικού προσωπικού, του μηχανικού εξοπλισμού και των εργαλείων και μέσων που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ήτοι την παραγωγή, μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος.
2. Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση επί τόπου του έργου και οι πλάγιες μεταφορές, των απαιτούμενων υλικών, σύμφωνα με την εγκεκριμένη εκάστοτε μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος, εκτός από τα πρόσθετα των σκυροδεμάτων που στην περίπτωση Οικοδομικών και Υδραυλικών Έργων επιμετρούνται ιδιαίτερα και σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.
3. Η προμήθεια και εφαρμογή βοηθητικών υλικών, όπως οι αποστατήρες οπλισμών, τα αποκολλητικά ξυλοτύπων και τα υλικά δημιουργίας μεμβράνης προστασίας νωπού σκυροδέματος και γενικώς τα απαιτούμενα για τη συντήρηση του σκυροδέματος.
4. Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων νερών κατά την εκτέλεση των εργασιών.
5. Η απομάκρυνση και απόρριψη των πλεοναζόντων υλικών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

6. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, μελετών σύνθεσης κ.λπ. για την εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) σε περίπτωση διαπίστωσης μη συμμόρφωσης τμήματος της κατασκευής κατά τον έλεγχο παραλαβής.

Η κατασκευή των απαιτουμένων ικριωμάτων και καλουπιών στην περίπτωση Οικοδομικών και Υδραυλικών Έργων επιμετράται ιδιαίτερα.

Η χρήση ειδικών τσιμέντων και σκληρών αδρανών (όταν απαιτούνται) επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Σημείωση: Επίσης επιμετράται ιδιαίτερα η τυχόν ενσωμάτωση προσμίκτων (additions) στο σκυρόδεμα, όπως πυριτικής παιπάλης, σκωρίας υψικαμίνων κλπ ή/και πολυμερικών και χαλυβδίνων ινών, η αναλογία ανάμιξης των οποίων καθορίζεται με βάση την μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος και εφ΄ όσον η ενσωμάτωση τέτοιων υλικών έχει προβλεφθεί στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου ή έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

- Μετακίνηση σε επιφάνειες ξυλοτύπων ή επί σιδηροπλισμού.
- Χειρισμός ελαστικού σωλήνα αντλίας σκυροδέματος.
- Χρήση μηχανικού εξοπλισμού.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96,Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να λαμβάνονται όλα τα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιούνται οι επιπτώσεις στο περιβάλλον, όπως ενδεικτικά:

- Μέτρα αντιμετώπισης ρύπανσης του εδάφους από υπερχειλίσεις σκυροδέματος.

- Ελεγχόμενη διάθεση πλεονασμάτων προσκομιζομένων σκυροδεμάτων.
- Καθαρισμός εξοπλισμού σκυροδέτησης σε ελεγχόμενους χώρους.

Βιβλιογραφία

[1] *ACI 212.3R-16 Report on Chemical Admixtures for Concrete,* American Concrete Institute, 2016

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[3] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[4] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[7] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[8] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16).*

[9] Νόμος 4412/2016, *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158, Άρθρο 159 (όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[11] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-06-03 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς (GRP)

Glass-reinforced polyester (GRP) pipe networks

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-06-01 εγκρίθηκε την 2022-06-03 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Σήμανση σωλήνων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές στεγανότητας

6.2 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

6.3 Τελικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) **Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς (GRP)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι η κατασκευή δικτύων από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς (GRP: Glass Reinforced Polymers) για εξωτερικά δίκτυα ύδρευσης, άρδευσης και αποχέτευσης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ EN 681-2	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 2: Thermoplastic elastomers -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 2: Θερμοπλαστικά ελαστομερή*
ΕΛΟΤ EN 805	*Water supply - Requirements for systems and components outside buildings -- Δίκτυο ύδρευσης - Απαιτήσεις για δίκτυα και στοιχεία εξωτερικά των κτιρίων*
ΕΛΟΤ EN 1610	*Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμές των δικτύων αποχέτευσης και αποστράγγισης*
ΕΛΟΤ CEN/TS 14632	*Plastics piping systems for drainage, sewerage and water supply, pressure and non-pressure - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) based on unsaturated polyester resin (UP) - Guidance for the assessment of conformity -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποχέτευση ομβρίων και λυμάτων και παροχής νερού, με πίεση και χωρίς πίεση - Θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με ίνες γυαλιού (GRP) με βάση ακόρεστη πολυεστερική ρητίνη (UP) - Οδηγίες για την αξιολόγηση της συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 23856	*Plastics piping systems for pressure and non-pressure water supply, drainage or sewerage - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) systems based on unsaturated polyester (UP) resin (ISO 23856:2021) -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για ύδρευση, άρδευση και αποχέτευση με ή χωρίς πίεση - Συστήματα από θερμοσκληρυμένους πλαστικούς σωλήνες βασισμένους σε ακόρεστη ρητίνη πολυεστέρα με ίνες γυαλιού.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02	*Underground utilities trench backfilling -- Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων*

3 Όροι και ορισμοί

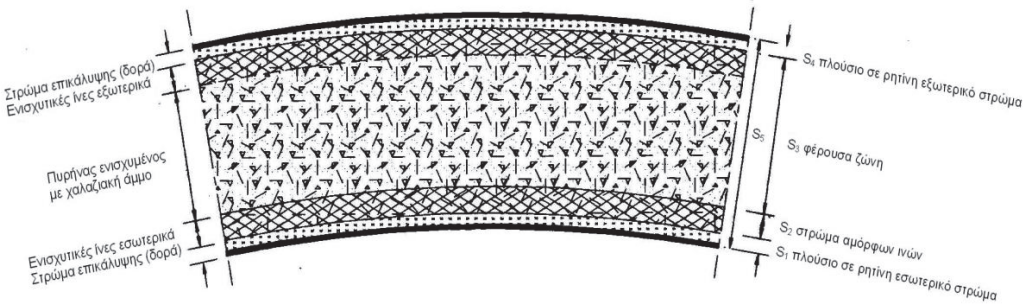
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Σωλήνες FW-GRP

Οι σωλήνες από υαλοπλισμένο πολυμερές με περιέλιξη του υαλονήματος (FW - GRP: Filament Winding - Glass Reinforced Polymers) είναι κατασκευασμένοι από ακόρεστες πολυεστερικές ρητίνες (ρητίνες PU σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856), ίνες γυαλιού και χαλαζιακή άμμο. Η ανθεκτικότητα του υλικού στη θερμοκρασία και στις χημικές δράσεις εξαρτάται από τον τύπο της ρητίνης και την επεξεργασία της.

Οι ίνες γυαλιού λειτουργούν ως οπλισμός και λόγω του ότι οι εφελκυστικές τάσεις που αναπτύσσονται κατά τη φόρτιση του σωλήνα εμφανίζουν υψηλότερες τιμές στις εξωτερικές στοιβάδες του τοιχώματος του σωλήνα, τοποθετούνται προς το εξωτερικό της διατομής (βλ. Σχήμα 1).

Οι εξωτερικές επιφάνειες του τοιχώματος αποτελούνται μόνο από επιστρώσεις ρητίνης για να παραμένουν λείες (επιδερμική στρώση, "δορά" σωλήνων).



Σχήμα 1 - Δομή τοιχώματος σωλήνα FW-GRP

3.2 Σωλήνες CC-GRP

Οι σωλήνες από υαλοπλισμένο πολυμερές φυγοκεντρικά έγχυτο και ενισχυμένο με ίνες γυαλιού θερμοσκληρυνόμενο πολυεστέρα (Centrifugally Cast Glass Reinforced Polyester) CC-GRP αποτελούνται από ακόρεστες πολυεστερικές ρητίνες (GF - UP), ίνες γυαλιού και χαλαζιακή άμμο. Υπάρχουν διαθέσιμες τρεις διαφορετικές τυποποιημένες ρητίνες, οι οποίες αναμιγνύονται με τα λοιπά υλικά με τη μέθοδο της φυγοκέντρησης, για να επιτευχθούν οι απαιτούμενες ιδιότητες.

Η παραγωγή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και ηλεκτρονικά ελεγχόμενη. Γίνεται με φυγοκέντρηση των υλικών με επιταχύνσεις της τάξης των 70 g. Με αυτή τη διαδικασία το υλικό γίνεται εξαιρετικά πυκνό, συμπαγές και απολύτως ελεύθερο από φυσαλίδες αέρα (δεν παγιδεύονται στην υγρή ρητίνη). Δημιουργούνται διακριτά επάλληλα στρώματα διαφορετικής σύνθεσης υλικών, που το καθένα προσφέρει διαφορετικές ιδιότητες στο σωλήνα.

Οι σωλήνες CC-GRP αποτελούνται από τα παρακάτω διακριτά, επάλληλα στρώματα υλικών:

α. Εξωτερική προστατευτική επένδυση από πολυεστερική ρητίνη. Προσφέρει προστασία έναντι της UV ακτινοβολίας, έναντι της διάβρωσης και έναντι της τριβής και της κρούσης (στρώμα 1 στην Εικόνα 1).

β. Δομικά Στρώματα (σύμφωνα με την Εικόνα 1)

(2) Εξωτερικό ενισχυτικό στρώμα από ίνες υάλου εντός πολυεστερικής ρητίνης (προσδίδει αντοχή)

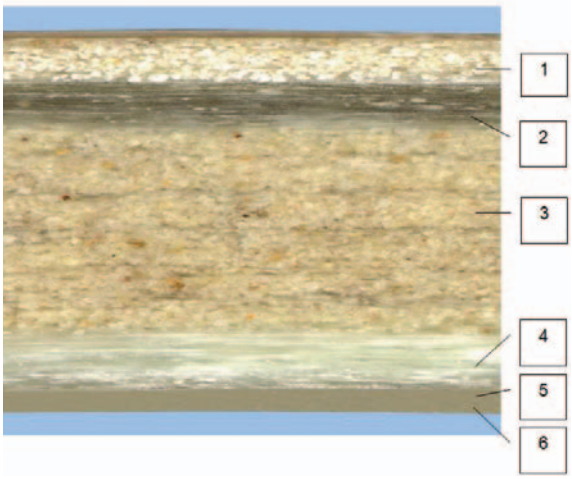
(3) Πυρήνας από ίνες υάλου εντός πολυεστερικής ρητίνης και χαλαζιακή άμμο (προσδίδει αντοχή και ακαμψία).

(4) Εσωτερικό ενισχυτικό στρώμα από ίνες υάλου εντός πολυεστερικής ρητίνης (προσδίδει αντοχή)

(5) Στρώμα απομόνωσης (προσδίδει ελαστικότητα και αδιαπερατότητα).

γ. Εσωτερική προστατευτική επένδυση ελεύθερη από ίνες υάλου. Προσδίδει εξαιρετικά χαμηλό συντελεστή τριβής K ~ 0,010 mm, καθώς και προστασία έναντι της τριβής και των χημικών ουσιών (στρώμα 6 στην Εικόνα 1).

Κρίσιμο στοιχείο από την άποψη της σωστής συναρμολόγησης είναι η ακρίβεια των διαστάσεων των σωλήνων, που πρέπει να ανταποκρίνονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 23856.



1. Εξωτερική προστατευτική επένδυση
2. Εξωτερικό ενισχυτικό στρώμα
3. Πυρήνας
4. Εσωτερικό ενισχυτικό στρώμα
5. Στρώμα απομόνωσης
6. Εσωτερική προστατευτική επένδυση

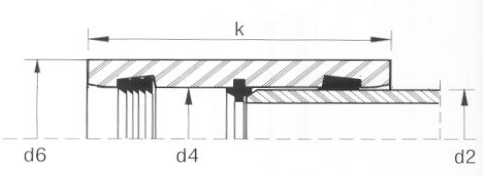
Εικόνα 1 - Χαρακτηριστική δομή τοιχώματος του σωλήνα CC-GRP

3.3 Σύνδεσμοι σωλήνων

3.3.1 Σύνδεσμοι τριών ελαστικών δακτυλίων (τύπου REKA)

Οι σύνδεσμοι τριών ελαστικών δακτυλίων τύπου REKA (βλ. σχήμα 2) είναι διπλής άρθρωσης και χρησιμοποιούνται σε σωλήνες χωρίς κώδωνα. Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση όσο και σε περιπτώσεις υπερπίεσης / υποπίεσης.

Τα ελαστομερή παρεμβύσματα πρέπει να εφαρμόζονται με μια μικρή προένταση, ώστε να μην μπορούν να μετατοπιστούν μέσα στα αυλάκια του συνδέσμου GRP. Ο δακτύλιος στο μεσαίο αυλάκι του συνδέσμου προστατεύει τα άκρα του σωλήνα.



d2: εξωτερική διάμετρος σωλήνα

d4: εσωτερική διάμετρος συνδέσμου

d6: εξωτερική διάμετρος συνδέσμου

Σχήμα 2 - Σύνδεσμος τύπου REKA

3.3.2 Σύνδεσμοι συναρμολόγησης

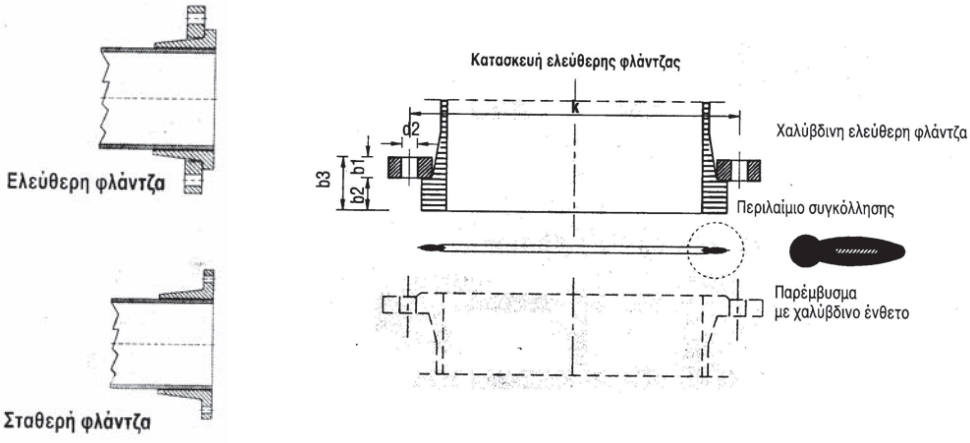
Με τους συνδέσμους συναρμολόγησης (βλ. εικόνα 2) η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με την εφαρμογή ακτινικών δυνάμεων. Ο σύνδεσμος και οι βίδες αποτελούνται από χάλυβα και το χιτώνιο από EPDM (Ethylene Propylene Diene Monomer: Μονομερές αιθυλοπροπυλενοδιενίου, συνθετικό ελαστικό) ή παρεμφερές συνθετικό υλικό.



Εικόνα 2 - Σύνδεσμος συναρμολόγησης (ζιμπώ)

3.3.3 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι

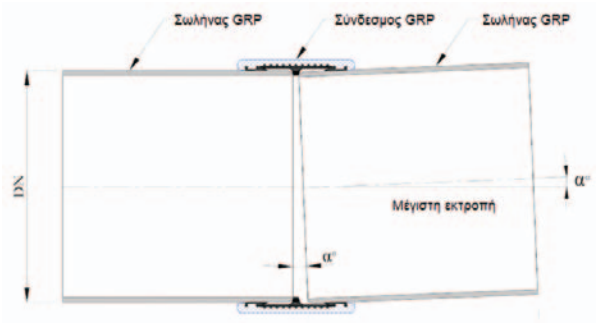
Χρησιμοποιούνται είτε ελεύθερες φλάντζες με περιλαίμια συγκόλλησης GRP, είτε επιψευδαργυρωμένες χαλύβδινες φλάντζες (βλ. σχήμα 3). Τα παρεμβύσματα είναι κατά κανόνα ελαστομερή με χαλύβδινο πυρήνα.



Σχήμα 3 - Φλαντζωτός σύνδεσμος

3.3.4 Σύνδεσμοι μονού συνεχούς ελαστικού δακτυλίου (τύπου Full Face)

Είναι κατάλληλοι τόσο για αγωγούς υπό κλίση, όσο και σε περιπτώσεις αγωγών πιέσεως



Σχήμα 4 - Σύνδεσμος μονού συνεχούς ελαστικού δακτυλίου (τύπου Full Face)

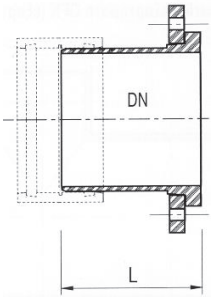
3.3.5 Ειδικά τεμάχια (συμπληρωματικά τεμάχια)

Τα συνήθη ειδικά τεμάχια (συμπληρωματικά τεμάχια) είναι τα εξής:

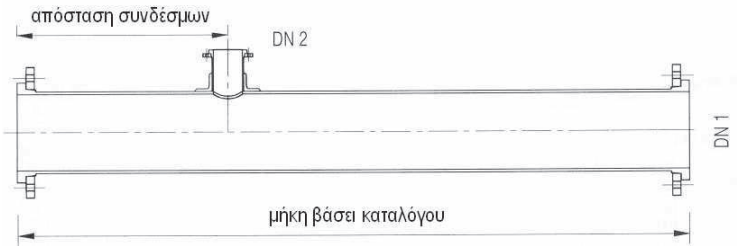
1. Φλαντζωτά τεμάχια (εξαρτήματα F) με μονόπλευρες ή αμφίπλευρες φλάντζες (αμφιφλαντζωτά),
2. Ταυ (90^{o}, 60^{o}),

3. Συστολικά στοιχεία,
4. Γωνίες 15°, 30°, 45°, 90°.
5. Σέλλες (saddles)

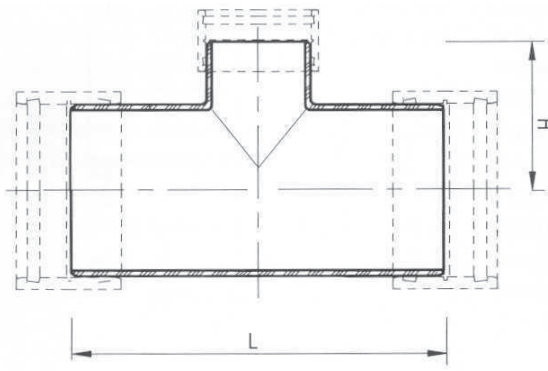
Οι συνήθεις (τυποποιημένες βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856) μορφές των ειδικών τεμαχίων απεικονίζονται στα ακόλουθα σχήματα 4 έως 9.



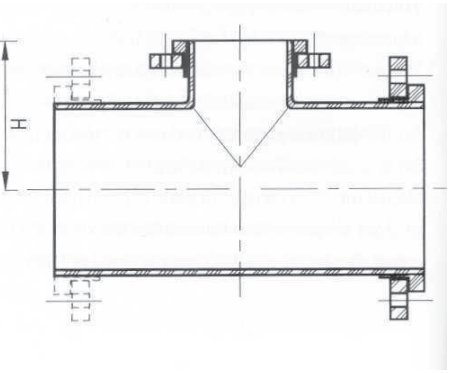
Σχήμα 4 - Μονοφλαντζωτό στοιχείο



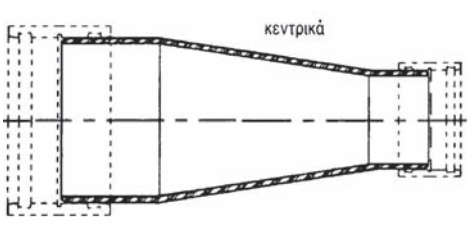
Σχήμα 5 - Αμφιφλαντζωτό στοιχείο με σύνδεση συναρμογής



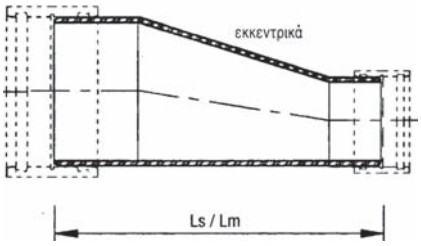
Σχήμα 6 - Ταυ ευθέων άκρων



Σχήμα 7 - Ταυ φλατζωτών άκρων (με φλάντζες ελεύθερου τύπου στο ένα ή τα δύο άκρα)



Σχήμα 8 - Συμμετρικό συστολικό



Σχήμα 9 - Έκκεντρο συστολικό

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι σωλήνες GRP και τα ειδικά τεμάχιά τους τυποποιούνται είτε ως προς την εσωτερική διάμετρο (I/D, στην περίπτωση σωλήνων τύπου FW-GRP) ή ως προς την εξωτερική διάμετρο (O/D, στην περίπτωση σωλήνων τύπου CC-GRP).

Για τους σωλήνες από GRP έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856 και πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών εθνικών διατάξεων (Υ.Α. αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την Υ.Α. αριθ. 114233/07.11.2019).

Σημείωση: Το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856 έχει αντικαταστήσει τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 1796 "Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για παροχή νερού με ή χωρίς πίεση από θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP)" και ΕΛΟΤ ΕΝ 14364 "Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για αποστράγγιση και αποχέτευση, με ή χωρίς πίεση από θερμοσκληρυνόμενα πλαστικά ενισχυμένα με γυαλί (GRP) βασισμένα σε ρητίνη ακόρεστου πολυεστέρα (UP)".

Επιπρόσθετα, θεωρούνται κατάλληλα προϊόντα που παράγονται ή/και πωλούνται νόμιμα σε άλλο κράτος μέλος της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή στην Τουρκία, ή που παράγονται νόμιμα σε κράτος μέλος της ΕΖΕΣ που αποτελεί συμβαλλόμενο μέρος της Συμφωνίας για τον Ευρωπαϊκό Οικονομικό Χώρο (Ε.Ο.Χ.), τα οποία δεν πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές των παραπάνω διατάξεων, έχουν όμως υποβληθεί σε επιτυχείς δοκιμές και ελέγχους που διεξήχθησαν από αναγνωρισμένο οργανισμό πιστοποίησης της χώρας παραγωγής, εφόσον, λαμβανομένων υπόψη των εν λόγω δοκιμών και ελέγχων, επιτυγχάνονται επίπεδα προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης, ισοδύναμα με αυτά που διασφαλίζει η συμμόρφωση με τις εν λόγω διατάξεις.

Οι σωλήνες GRP και τα εξαρτήματά τους (σύνδεσμοι, προδιαμορφωμένα στοιχεία) πρέπει να προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες, που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 ή ισοδύναμο. Η απαίτηση αυτή καθορίζεται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ CEN/TS 14632.

Οι ελαστικοί δακτύλιοι στεγάνωσης των συνδέσμων των σωλήνων (τύπου REKA - locked socket-and-spigot joint - και τύπου καμπάνας - Socket-and-spigot joint-) πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 681-2, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους, οπότε υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να συνοδεύονται, εάν προβλέπεται στη Μελέτη, από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού εκδιδόμενο από εξουσιοδοτημένο φορέα της ΕΕ. Περισσότερα αναφέρονται στο Παράρτημα Β της παρούσας.

Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο Έργο ο Ανάδοχος απαιτείται να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση Τεχνικό φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων.
2. Πιστοποιητικά από εξουσιοδοτημένο φορέα / εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις, από τα οποία πρέπει να προκύπτει η συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων.
3. Πίνακες διαστάσεων / χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων.
4. Σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο.
5. Οδηγίες εγκατάστασης / σύνδεσης.

4.2 Σήμανση σωλήνων

Οι σωλήνες, οι συνδέσεις και τα ειδικά εξαρτήματα φέρουν σήμανση που ανταποκρίνεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 23856:

Φορέας Έργου - ΑΓΩΓΟΣ GRP/ ΦΑΑΑ PN XX XXXX=YYYY=ZZZZ

όπου:

Φορέας Έργου	=	*προαιρετική αναγραφή τίτλου φορέα (μόνον για μεγάλες παρτίδες υλικών)*
GRP	=	*τύπος υλικού*
ΦΑΑΑ	=	*εξωτερική διάμετρος σε mm (π.χ. Φ600)*
PN XX	=	*κλάση πίεσης σε atm (π.χ. PN 12)*
XXXX	=	*επωνυμία ή εμπορικό σήμα κατασκευαστή (οσαδήποτε ψηφία)*
YYYY	=	*χρόνος παραγωγής*
ZZZZ	=	*Πρότυπο παραγωγής και ελέγχου των σωλήνων (EN ISO 23856)*

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και απόθεση των υλικών

Η μεταφορά, ο χειρισμός και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να αποφευχθούν τυχόν φθορές. Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για τη φορτοεκφόρτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου, ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί πρέπει υποχρεωτικά να γίνονται με υφαντούς ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους με σταθερό δάπεδο και να τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη, όπως αναφέρεται στις οδηγίες του παραγωγού, ώστε να αποφευχθούν οι κατά μήκος ή κατά πλάτος παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Τα ειδικά τεμάχια είναι προτιμητέο να διατηρούνται στις συσκευασίες μεταφοράς τους.

5.2 Τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα

Η μετακίνηση, ο καταβιβασμός στο όρυγμα, η σύνδεση και η επίχωση των σωλήνων σε όρυγμα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και τις οδηγίες εγκατάστασης του παραγωγού. Τα μηχανικά χαρακτηριστικά των σωλήνων πρέπει να είναι, σε κάθε περίπτωση, τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

Πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων πρέπει να ελέγχεται εάν τα χαρακτηριστικά του εδάφους (σύσταση, στάθμη υπογείων υδάτων, διαστρωμάτωση κ.λπ.) ανταποκρίνονται στις σχετικές παραδοχές της Μελέτης.

Στις θέσεις σύνδεσης των σωλήνων, ο διαμορφωμένος και ισοπεδωμένος πυθμένας του ορύγματος, πρέπει να σκάβεται ελαφρώς (να δημιουργούνται φωλιές) για τη διευκόλυνση της συναρμολόγησής τους.

Το πλάτος του ορύγματος πρέπει να είναι αρκετό για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών εγκατάστασης και σύνδεσης των σωλήνων, ο δε πυθμένας του ορύγματος να διαμορφώνεται στα προβλεπόμενα στη Μελέτη βάθη και κλίσεις, να είναι επίπεδος, συμπυκνωμένος και απαλλαγμένος από προεξέχουσες πέτρες.

Οι σωλήνες πρέπει να τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη.

Η εκτροπή μεταξύ διαδοχικών τεμαχίων σωλήνων, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν πρέπει να υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο παραγωγός για το είδος των χρησιμοποιουμένων συνδέσμων και σε κάθε περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τα εξής όρια:

διάμετρος έως και 500 mm:	3,0º
διάμετρος 500 έως και 900 mm:	2,0º
διάμετρος 900 έως και 1800 mm:	1,0º
διάμετρος > 1800 mm:	0,5º

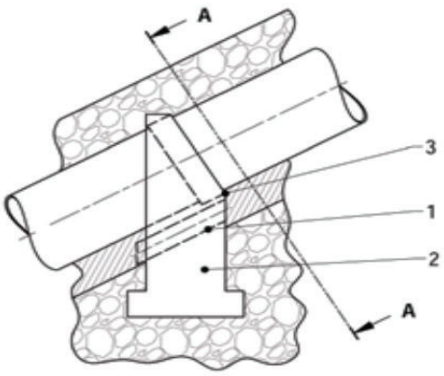
Οι ανωτέρω τιμές αναφέρονται σε τυποποιημένους συνδέσμους και σωλήνες, σύμφωνα με τη παράγραφο 4.7.3.1 του Πρότυπου ΕΛΟΤ EN ISO 23856:2021. Για ειδικούς συνδέσμους και συνδέσμους συναρμολόγησης ορίζεται η επιτρεπόμενη απόκλιση της κατεύθυνσης από τον παραγωγό ή προμηθευτή σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 805.

Οι υπέργειες σωληνογραμμές υφίστανται παραμορφώσεις όταν υπόκεινται σε θερμοκρασιακές μεταβολές, σε αντίθεση με τις υπόγειες στις οποίες η θερμοκρασία διατηρείται σταθερή ή μεταβάλλεται με πολύ βραδείς ρυθμούς.

Όταν η σωληνογραμμή παρεμποδίζεται να συσταλεί/διασταλεί από συνδεδεμένες επ' αυτής συσκευές και διατάξεις συγκράτησης, όπως οδηγούς και αγκυρώσεις (restraints) μπορεί να εκτραπεί από την αρχική της θέση, με κίνδυνο να ανοίξουν οι αρμοί.

Οι διατάξεις συγκράτησης είναι δομικά στοιχεία που περιορίζουν και μειώνουν τις θερμικές μετακινήσεις της σωληνογραμμής, ενώ τα στηρίγματα είναι τα δομικά στοιχεία που παραλαμβάνουν το ίδιο βάρος της σωληνογραμμής και κατανέμουν τις τάσεις που αναπτύσσονται στα τοιχώματα των σωλήνων, ώστε να παραμένουν στα επιτρεπτά κατά περίπτωση όρια.

Στα σχήματα 10 και 11 που ακολουθούν παρατίθενται οι συνηθέστεροι τύποι στηριγμάτων σωληνογραμμών (πηγή: Piping World - The Piping Engineering Resource: https://www.piping-world.com)



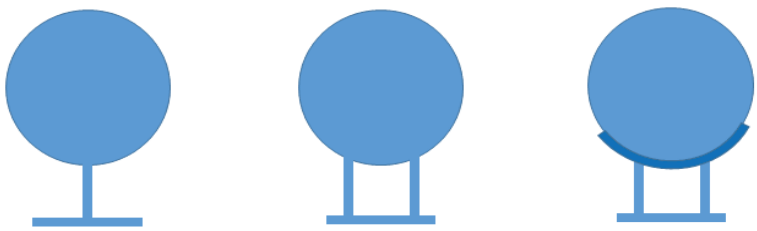
Υπόμνημα:

(1) Σωλήνας αποστράγγισης

(2) Στήριγμα από σκυρόδεμα

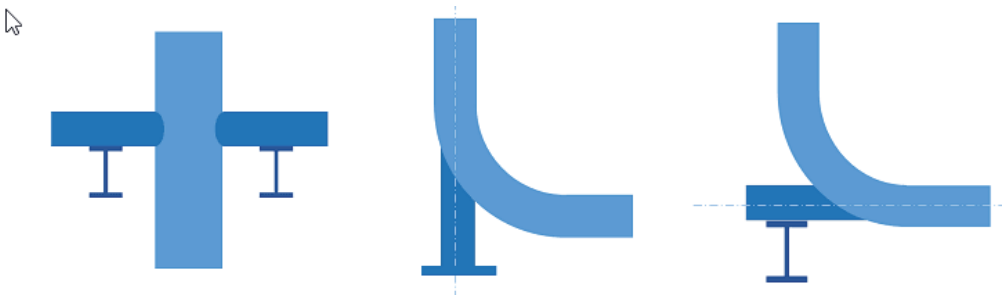
(3) Το στήριγμα από σκυρόδεμα πρέπει να εγκιβωτίζει τον σύνδεσμο των σωλήνων

Σχήμα 10 - Στήριγμα υπέργειας σωληνογραμμής σε απότομο πρανές



Παραδείγματα πελμάτων στήριξης

Πέλμα με σέλλα



Παραδείγματα στηριγμάτων αποφυγής εκτροπής (trunnion, στροφάλιγγας)



Παραδείγματα ελατηριωτών αναρτήρων σωληνογραμμής

Σχήμα 11 - Στηρίγματα υπέργειων σωληνογραμμών

Τα υλικά επίχωσης του σωλήνα πρέπει να διευθετούνται κατά τρόπο τέτοιο ώστε να περιβάλλουν τον αγωγό και να συμπληρώνουν πλήρως το διάκενο μεταξύ σωλήνα και ορύγματος (πλήρης πλευρική σφήνωση αγωγού) και στη συνέχεια η στρώση εγκιβωτισμού του σωλήνα να συμπυκνώνεται επαρκώς με τη χρήση ελαφρού δονητικού εξοπλισμού.

Η υπόλοιπη επίχωση του ορύγματος πρέπει να γίνεται κατά στρώσεις σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02.

Καθ’ όλη τη διάρκεια της τοποθέτησης και του εγκιβωτισμού των σωλήνων ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει τα απαραίτητα μέτρα ώστε να μην προκληθεί βλάβη στη σωλήνωση από οποιαδήποτε αιτία. Σε κάθε διακοπή της εργασίας τοποθέτησης των σωλήνων, το τελευταίο άκρο πρέπει να εμφράσσεται για την προστασία του σωλήνα από την τυχόν εισχώρηση ρυπαντών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Δοκιμές στεγανότητας

Οι δοκιμές στεγανότητας γίνονται μετά την τοποθέτηση και τη σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και τη μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Η πίεση δοκιμής πρέπει να καθορίζεται στη Μελέτη του Έργου. Διαφορετικά οι δοκιμές των δικτύων βαρύτητας (κυρίως αποχετευτικά δίκτυα) διεξάγονται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1610, για δε τα δίκτυα υπό πίεση (αγωγοί ύδρευσης κ.λπ.) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 805.

Επιπρόσθετα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τεχνικές εσωτερικής βιντεοσκόπησης της σωληνογραμμής για τον εντοπισμό τυχόν δομικών προβλημάτων της σωληνογραμμής (ρωγματώσεις τοιχώματος σωλήνα, αστοχία αρμών κ.λπ.) που μπορεί να οδηγήσουν σε διαρροές.

Επισημαίνεται ότι η στεγανότητα των δικτύων βαρύτητας εξαρτάται κατά κύριο λόγο από την επιτυχή σφράγιση των αρμών και τη δομική ακεραιότητα των τοιχωμάτων των σωλήνων. Η αποκατάσταση τυχόν προβλημάτων μπορεί να γίνει και από το εσωτερικό του σωλήνα με ρομποτικά φορεία. Αυτό είναι απαραίτητο στις περιπτώσεις κατασκευής των δικτύων με τεχνικές χωρίς διάνοιξη ορύγματος (trenchless).

Το μήκος του τμήματος δοκιμής των σωλήνων υπό πίεση είναι συνήθως 500 - 1000 m, ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου πρέπει να κλείνουν ερμητικά με τοποθέτηση φλαντζωτών ταπών και το προς δοκιμή τμήμα να πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωσή του.

Κατά τη διάρκεια των δοκιμών το ανοιχτό τμήμα των ορυγμάτων πρέπει να παραμένει ξηρό και η οποιαδήποτε εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα να αντιμετωπίζεται με αντλήσεις.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας ± 1 lt, και αυτογραφικό μανόμετρο ακριβείας 0,1 atm. Τα όργανα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατη (το πολύ 6 μηνών) έκθεση βαθμονόμησης από διαπιστευμένο εργαστήριο.

Τη δοκιμή πρέπει να πραγματοποιεί εξουσιοδοτημένο από τον Ανάδοχο προσωπικό. Για την εκτέλεση της δοκιμής ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει υπεύθυνο Μηχανικό και έμπειρο σύμφωνα με σχετικές βεβαιώσεις σε παρόμοιες δοκιμές προσωπικό, που να είναι σε θέση να επέμβει σε περίπτωση ανάγκης. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμή.

Οι όροι της δοκιμής και οι προϋποθέσεις αποδοχής της δοκιμής ως επιτυχούς καθορίζονται με ειδική αναφορά στα Συμβατικά Τεύχη του έργου.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή σε πίεση και
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

6.1.1 Προδοκιμασία

Αφού πληρωθεί με νερό, το υπό δοκιμή τμήμα παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση (απλή περίπτωση ολόκληρου του δοκιμαζόμενου τμήματος). Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, πρέπει να αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, να επισκευασθεί η ζημία και να επαναληφθεί η δοκιμή.

6.1.2 Κυρίως δοκιμή πίεσης

Η δοκιμή εφαρμόζεται μόνο στα δίκτυα υπό πίεση. Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση.

Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται στη Μελέτη. Κατά τη σταδιακή αύξηση της πίεσης πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα.

Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του καθοριζόμενου ορίου για τη δοκιμή πρέπει να ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχόμενων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές πρέπει να επισκευάζονται και η δοκιμή να επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για τη διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται η εκκένωσή του και η επανάληψη της δοκιμής.

Εάν δεν υπάρχουν σχετικές προβλέψεις στη Μελέτη, πρέπει να εφαρμόζονται οι διαδικασίες του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 805, μετά από συνεννόηση του Αναδόχου με την Αρμόδια Αρχή.

Επισημαίνεται ότι το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 805 προβλέπει πολλούς τρόπους διενέργειας δοκιμών σε πίεση και τα κριτήρια αποδοχής αυτών, ανάλογα με την υπό έλεγχο σωληνογραμμή και τα υλικά των σωλήνων που χρησιμοποιήθηκαν. Λόγω του ότι οι δοκιμές πίεσης σωληνογραμμών μεγάλων διαμέτρων είναι δυσχερείς και

απαιτούν μεγάλες ποσότητες νερού, οι σχετικές διαδικασίες πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη με βάση τα χαρακτηριστικά του έργου.

6.1.3 Πρωτόκολλο δοκιμών

Η δοκιμή πρέπει να εκτελείται παρουσία υπευθύνου Μηχανικού του Αναδόχου και εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής.

Για την καταχώρηση των στοιχείων και των αποτελεσμάτων των δοκιμών συντάσσεται πρωτόκολλο που υπογράφεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής και τον Ανάδοχο. Το πρωτόκολλο με τα αποτελέσματα της δοκιμής είναι αποδεικτικό της επιτυχίας ή αποτυχίας αυτής.

6.2 Πλύση και αποστείρωση δικτύου (για δίκτυα ύδρευσης)

Η πλύση και η αποστείρωση πραγματοποιείται μετά από την επιτυχημένη δοκιμή στεγανότητας και μετά τη διασύνδεση όλων των στοιχείων της σωληνογραμμής, πριν τεθεί σε λειτουργία. Ο τρόπος πραγματοποίησης περιγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 805 ή πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρμόδιας Αρχής.

Το νερό πλύσης πρέπει να είναι πόσιμο και να διοχετεύεται στις σωληνώσεις στην κεφαλή του δικτύου, η δε εκκένωση του δικτύου να γίνεται από τους εκκενωτές. Οι πλύσεις πρέπει να επαναλαμβάνονται μέχρι να επιτευχθεί απόλυτη διαύγεια στα ελεγχόμενα δείγματα νερού και να αποδοθεί νερό καθαρό, χωρίς κόκκους άμμου ή άλλα αιωρούμενα συστατικά.

Μετά την επιτυχή πλύση του, το δίκτυο αποστειρώνεται με την προσθήκη στο νερό πλήρωσης κατάλληλων απολυμαντών σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη (π.χ. χλώριο). Το διάλυμα χημικών προσθέτων πρέπει να εισαχθεί στο σύστημα διανομής και να παραμείνει επί 3ωρο τουλάχιστον.

Κατά τη διάρκεια του χρονικού διαστήματος αυτού, όλες οι δικλείδες κ.λπ. είναι κλειστές. Μετά την πάροδο του 3ώρου γίνεται έκπλυση των σωλήνων με το νερό του δικτύου πόλεως.

Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό πρέπει να ληφθούν δείγματα νερού από 4 διαφορετικά σημεία και από σημεία εκτός της νέας εγκατάστασης κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της. Στα εντός της εγκατάστασης το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου δεν πρέπει να υπερβαίνει το αντίστοιχο ποσοστό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης.

Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν πληρούται, απαιτείται νέα έκπλυση όλης της εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, έως ότου εκπληρωθεί η παραπάνω απαίτηση.

Η χρήση των απολυμαντών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

6.3 Τελικοί έλεγχοι για την παραλαβή του δικτύου

1. Έλεγχος συνοδευτικών στοιχείων και πιστοποιητικών προσκομισθέντων σωλήνων GRP και ειδικών τεμαχίων για τη διαπίστωση της συμμόρφωσής τους με το Πρότυπο EN ISO 23856.

2. Έλεγχος της εγκατάστασης ως προς τη διάταξη, τις συνδέσεις και τα στηρίγματα (πυκνότητα αυτών). Εξαρτήματα ή τμήματα σωληνώσεων που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση, δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασής τους με δαπάνες του Αναδόχου.

3. Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης Μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η σωληνογραμμή (αγωγός) επιμετρείται σε τρέχοντα μέτρα αξονικού μήκους δικτύου, κατά τύπο κατασκευής σωλήνα (FW-GRP ή CC-GRP), ονομαστική διάμετρο, κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας SN και ονομαστικής πιέσεως σωλήνων.

Τα ειδικά τεμάχια από υλικό GRP επιμετρώνται ιδιαιτέρως κατά τύπο (φλάντζες, γωνίες, ταυ, κ.λπ.), ονομαστική διάμετρο και κατηγορία δακτυλιοειδούς ακαμψίας.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με διατομές σωλήνων μεγαλύτερες από τις καθοριζόμενες στη Μελέτη επιμετρώνται με βάση τις προβλεπόμενες από τη Μελέτη διαμέτρους τεμαχίων.

Στα ως άνω επιμετρούμενα αντικείμενα, περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των σωλήνων και των ελαστικών δακτυλίων σύνδεσης.
2. Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, των μηχανικών μέσων, των υλικών και συσκευών.
3. Η τοποθέτηση και η σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα.
4. Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση τεκμηριωμένης διαπίστωσης μη συμμορφώσεων κατά τις δοκιμές ή τον έλεγχο προς παραλαβή.

Οι εργασίες εκσκαφής του ορύγματος, εγκιβωτισμού του αγωγού, επανεπίχωσης, αποκατάστασης του οδοστρώματος κ.λπ. επιμετρώνται ιδιαιτέρως σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α

(πληροφοριακό)
Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

1. Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
2. Εκφόρτωση μέσω γερανοφόρου οχήματος ή με ανατροπή.
3. Διακίνηση επιμήκων αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
4. Χειρισμός - εφαρμογή απολυμαντών (είναι τοξικοί σε υψηλές συγκεντρώσεις).

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Καταλληλότητα προς χρήση υλικών σε επαφή με πόσιμο νερό

Β.1 Γενικά

Όταν προϊόντα όπως σωλήνες ή εξαρτήματα (π.χ. βαλβίδες) που κατασκευάζονται από ακατάλληλα υλικά έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό, ακατάλληλες ουσίες που δημιουργούνται μπορούν να εκπλυθούν στο πόσιμο νερό ή τα υλικά μπορεί να ενθαρρύνουν την ανάπτυξη μικροβίων. Ως αποτέλεσμα, αυτά τα υλικά ενδέχεται να ενέχουν σημαντικό κίνδυνο για την ανθρώπινη υγεία, μπορεί να προκαλέσουν προβλήματα γεύσης και οσμής (οργανοληπτικά) και μπορεί ακόμη και να επηρεάσουν το υδάτινο περιβάλλον εάν τα κατάλοιπά τους δεν απομακρυνθούν κατά την επεξεργασία λυμάτων.

Η Οδηγία για το Πόσιμο Νερό (98/83 / ΕΚ) (DWD) αναγνωρίζει την ανάγκη ρύθμισης της χρήσης υλικών που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό. Το άρθρο 10 απαιτεί από τα κράτη μέλη (MSs) να διασφαλίζουν ότι δεν παραμένουν τέτοιες ουσίες στο πόσιμο νερό σε συγκεντρώσεις επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία. Ωστόσο, δεν ορίζει πώς πρέπει να επιτευχθεί αυτό.

DWD Άρθρο 10 - Εξασφάλιση της ποιότητας, της επεξεργασίας, του εξοπλισμού και των υλικών
Τα κράτη μέλη λαμβάνουν όλα τα αναγκαία μέτρα ώστε να εξασφαλίζεται ότι κάθε ουσία ή κάθε υλικό νέων εγκαταστάσεων που χρησιμοποιείται για την παρασκευή ή τη διανομή νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και οι προσμίξεις που προέρχονται από αυτές τις ουσίες ή υλικά νέων εγκαταστάσεων δεν παραμένουν στο νερό ανθρώπινης κατανάλωσης σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από εκείνες που απαιτούνται για τους σκοπούς της χρήσης τους και δεν υποβαθμίζουν, άμεσα ή έμμεσα, την προστασία της ανθρώπινης υγείας, όπως προβλέπεται στην παρούσα οδηγία, τα ερμηνευτικά έγγραφα και τις τεχνικές προδιαγραφές, δυνάμει του άρθρου 3 και του άρθρου 4 παράγραφος 1 της οδηγίας 89/106/ΕΟΚ του Συμβουλίου, της 21ης Δεκεμβρίου 1988, για την προσέγγιση των νομοθετικών, κανονιστικών και διοικητικών διατάξεων των κρατών μελών όσον αφορά τα προϊόντα του τομέα των δομικών κατασκευών , πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις της παρούσας οδηγίας.

Η Οδηγία 98/83/ΕΚ αναδιατυπώθηκε με την Οδηγία 2020/2184/ΕΕ της 16ης Δεκεμβρίου 2020 η οποία προβλέπει τη σταδιακή κατάργηση της Οδηγίας 98/83/ΕΚ από τις 13 Ιανουαρίου 2023.

Β.2 Ευρωπαϊκή πρακτική στην εφαρμογή του άρθρου 10 της DWD

Αναφέρονται πληροφοριακά τα εξής:

Στις Ευρωπαϊκές χώρες αρμόδια σχήματα ελέγχου/πιστοποίησης σύμφωνα με το άρθρο 10 της DWD είναι οι ακόλουθοι:

Αυστρία:	OVGW, εθελοντικό σχήμα
Βέλγιο :	BELGAQUA και Hydrocheck
Τσεχία:	ITC, Czech National Standards (CNS), υποχρεωτικότητα
Δανία:	ETA, GDV, υποχρεωτικότητα
Φινλανδία:	VTT - έγκριση τύπου από το Υπουργείο Περιβάλλοντος
Γαλλία:	ACS, CLP, CAS, υποχρεωτικότητα
Γερμανία:	DVGW, εθελοντικό σχήμα
Ουγγαρία:	NIEH, υποχρεωτικότητα
Ιταλία:	Υπουργείο Υγείας ,υποχρεωτικότητα
Κάτω Χώρες:	Υποχρεωτικότητα
Πολωνία:	PZH, υποχρεωτικότητα
Πορτογαλία:	Epal και INSA
Ρουμανία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβακία:	Εθνικό Ινστιτούτο Δημόσιας Υγείας
Σλοβενία:	NIPH, RS, εθελοντικό σχήμα

Ισπανία:	MSC, εθελοντικό σχήμα
Σουηδία:,	Sitac and Swedcert
Ηνωμένο Βασίλειο:	WRAS, εθελοντικό σχήμα, DWI Reg31
Νορβηγία:	NIPH
Ελβετία:	SVGW

Το Η.Β έχει εκδώσει σχετικό Πρότυπο. Το BS 6920:2014 είναι Βρετανικό Πρότυπο αποτελούμενο από τέσσερα μέρη, το οποίο ενημερώθηκε για τελευταία φορά το 2014, με τίτλο "Καταλληλότητα μη μεταλλικών υλικών και προϊόντων για χρήση σε επαφή με νερό που προορίζεται για ανθρώπινη κατανάλωση όσον αφορά την επίδρασή τους στην ποιότητα του νερού".

Κατά το Πρότυπο αυτό όλα τα μη μεταλλικά υλικά που έρχονται σε επαφή με νερό που προορίζεται για οικιακή χρήση ή παραγωγή τροφίμων οφείλουν στο Η.Β. να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Προτύπου αυτού, το οποίο καθορίζει διάφορες μεθόδους δοκιμής που αξιολογούν τα μη μεταλλικά υλικά ως προς τα εξής:

- εάν προσδίδουν οσμή ή γεύση στο νερό
- εάν προκαλούν αλλαγή στην εμφάνιση (χρώμα ή θολότητα)
- εάν συντελούν στην αύξηση του μικροβιακού φορτίου
- εάν παράγουν ουσίες απόπλυσης επιβλαβείς για την ανθρώπινη υγεία
- εάν εκλύουν τοξικά μέταλλα

Η CEN έχει δημοσιεύσει σειρά προτύπων που αφορούν το πόσιμο νερό τα οποία έχει καταρτίσει η Τεχνική Επιτροπή CEN/TC164.

Το WRAS (Water Regulations Advisory Scheme), το Βρετανικό συμβουλευτικό σχήμα κανονισμών για το νερό, υποστηρίζει τις εταιρείες ύδρευσης στο ρόλο τους να παρέχουν ασφαλείς, και αξιόπιστες υπηρεσίες ύδρευσης στο Ηνωμένο Βασίλειο. Το WRAS έχει προωθήσει σειρά κανονισμών για τα εξαρτήματα των δικτύων ύδρευσης, βάσει των οποίων εκδίδονται τα πιστοποιητικά ποσιμότητας (potability certificates).

Τα κράτη μέλη της ΕΕ (MSs) αξιολογούν τις ουσίες και τα υλικά με διαφορετικές προσεγγίσεις που αναλύονται διεξοδικά στο σχέδιο τελικής έκθεσης: "Υποστήριξη της εφαρμογής και της περαιτέρω ανάπτυξης της οδηγίας για το πόσιμο νερό (98/83/ΕΚ) - Μελέτη για τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό" (ΠΗΓΗ [1]). Οι αξιολογήσεις γίνονται γενικώς αποδεκτές μεταξύ των χωρών.

Περισσότερες πληροφορίες στον σύνδεσμο:

https://www.umweltbundesamt.de/en/topics/water/drinking-water/distributing-drinking-water/evaluation-criteria-guidelines#textpart-1

Ωστόσο, υπάρχει εθελοντική συνεργασία μεταξύ ορισμένων κρατών μελών για την αντιμετώπιση αυτών των διαφορών. Ειδικότερα, υπάρχει εθελοντική πρωτοβουλία των αρμόδιων αρχών στη Γερμανία, τις Κάτω Χώρες, τη Γαλλία και το Ηνωμένο Βασίλειο (αργότερα προσχώρησε και η Δανία) να συνεργαστούν για την εναρμόνιση των δοκιμών για την υγιεινή καταλληλότητα των προϊόντων που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό μέσω κοινών πρακτικών. Αυτό είναι γνωστό ως πρωτοβουλία 4MS και λειτουργεί από το 2007. Ο στόχος του 4MS είναι να υιοθετήσει μεταξύ των χωρών κοινές ή άμεσα συγκρίσιμες πρακτικές για:

1. Την αποδοχή των συστατικών που χρησιμοποιούνται σε υλικά που έρχονται σε επαφή με πόσιμο νερό
2. Την δοκιμή των υλικών
3. Την χρήση κοινών μεθόδων δοκιμής και ο καθορισμός επιπέδων αποδοχής
4. Την προδιαγραφή των δοκιμών που πρέπει να εφαρμόζονται στα προϊόντα
5. Τον έλεγχο εργοστασιακής παραγωγής εργοστασίων και τον καθορισμό των σχετικών εξελεγκτικών απαιτήσεων
6. Την αξιολόγηση των δυνατοτήτων των φορέων πιστοποίησης και δοκιμών

Το τελευταίο σχέδιο (draft) του κανονιστικού πλαισίου που επεξεργάζεται το 4MSI δημοσιοποιήθηκε τον Αύγουστο του 2020 .

Β.3 Η Ελληνική κανονιστική προσέγγιση

Β.3.1 Γενικό πλαίσιο

Με την Κοινή Υ.Α. Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 (Β΄ 3282) «Ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης σε συμμόρφωση προς τις διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης, της 3ης Νοεμβρίου 1998 όπως τροποποιήθηκε με την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 (L260, 7.10.2015)», ενσωματώνονται στο εθνικό νομοθετικό πλαίσιο οι διατάξεις της Οδηγίας 98/83/ΕΚ όπως τροποποιήθηκαν από την Οδηγία (ΕΕ) 2015/1787 με την οποία αναθεωρήθηκαν τα Παραρτήματα ΙΙ και ΙΙΙ της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, που ορίζουν τις ελάχιστες απαιτήσεις για τα προγράμματα παρακολούθησης για όλα τα ύδατα που προορίζονται για ανθρώπινη κατανάλωση, καθώς και τις προδιαγραφές για τη μέθοδο ανάλυσης των διαφόρων παραμέτρων.

Ταυτόχρονα καθορίζονται οι χημικές, φυσικές και μικροβιολογικές παράμετροι παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης καθώς και οι αντίστοιχες ανώτατες επιτρεπόμενες συγκεντρώσεις τους (οι παραμετρικές τους τιμές) και αναδιατυπώνεται η ΚΥΑ Υ2/2600/2001 (Β΄ 892) σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως αυτή ισχύει, με στόχο την προστασία της ανθρώπινης υγείας από τις δυσμενείς επιπτώσεις που οφείλονται στη ρύπανση ή/και μόλυνση του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης μέσω της εξασφάλισης ότι είναι υγιεινό και καθαρό.

Β.3.2 Εξοπλισμοί (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων

Β.3.2.1 Προδιαγραφές και απαιτήσεις

Οι προδιαγραφές και απαιτήσεις για τους εξοπλισμούς (συσκευές ή διατάξεις) επεξεργασίας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης που συνδέονται στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων καθορίζονται στην ΚΥΑ 113278 (ΦΕΚ Β 4973/20).

Σύμφωνα με την ΚΥΑ αυτή:

(α) Εξοπλισμοί που κατασκευάζονται σύμφωνα με εθνικά, ευρωπαϊκά ή διεθνή πρότυπα, ή ανταποκρίνονται σε τεχνικές απαιτήσεις διεθνώς αναγνωρισμένων σχημάτων πιστοποίησης, κυκλοφορούν νόμιμα και στην ελληνική αγορά με την προϋπόθεση ότι: - δηλώνουν εμφανώς στη συσκευασία ή στα συνοδευτικά έγγραφα αυτών τις χαρακτηριστικές επιδόσεις που επικαλούνται και ικανοποιούν. - είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης στην ελληνική γλώσσα.

(β) "Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης": είναι ανεξάρτητος οργανισμός διαπιστευμένος στο πεδίο της παρούσας απόφασης που εκτελεί δραστηριότητες αξιολόγησης της συμμόρφωσης κατά την έννοια του Κανονισμού 765/2008/ΕΚ.

(γ) "Υπεύθυνη Δήλωση": δήλωση που εκδίδει ο κατασκευαστής με την οποία βεβαιώνεται η συμμόρφωση του εξοπλισμού με τις απαιτήσεις της παρούσας απόφασης και τη σχετική νομοθεσία.

(δ) "Πιστοποιητικό Συμμόρφωσης": έγγραφο που εκδίδει Οργανισμός Αξιολόγησης της Συμμόρφωσης, διαπιστευμένος από Εθνικό Φορέα Διαπίστευσης που λειτουργεί στα πλαίσια των υποχρεώσεων του Κανονισμού (ΕΕ) 765/2008, με το οποίο βεβαιώνεται η ικανοποίηση των τεχνικών απαιτήσεων της παρούσας απόφασης για τη συμμόρφωση του εξοπλισμού του και για τη δυνατότητα αναγραφής των σχετικών επιδόσεων αυτού.

(ε) "Αρχή Εποπτείας Αγοράς": η αρμόδια υπηρεσία της Γενικής Γραμμ. Βιομηχανίας του Υπουργείου Ανάπτυξης και Επενδύσεων.

Ο κατασκευαστής των εξοπλισμών υποχρεούται πριν τη διάθεση των προϊόντων του στην αγορά να καταρτίσει «Υπεύθυνη Δήλωση» σύμφωνα με το υπόδειγμα του Παραρτήματος ΙΙΙ της ΚΥΑ, η οποία συνοδεύει κάθε τύπο και είδος εξοπλισμού και η οποία βρίσκεται πάντα στη διάθεση των αρμόδιων ελεγκτικών αρχών.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση βεβαιώνεται ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις των διατάξεων της ΚΥΑ και ενδεχομένως:

- της αντίστοιχης εθνικής ή ευρωπαϊκής νομοθεσίας (πχ οδηγίας ΕΕ), όταν εμπίπτει ο εξοπλισμός στο πεδίο αυτών, καθώς και η υποχρέωση επίθεσης Σήμανσης CE (LVD, κ.ά.),
- των άλλων ειδικότερων κανονισμών που μπορεί να αφορούν τις ομάδες υλικών που συνθέτουν τον εξοπλισμό και έρχονται σε επαφή με το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης των εσωτερικών δικτύων,
- των Προτύπων που έχουν επιλεγεί από τον κατασκευαστή ή και χρησιμοποιηθεί για τη συμμόρφωση των εξοπλισμών,
- των επιπλέον ειδικών σκοπών που ενδεχομένως να εξυπηρετεί ο εξοπλισμός.

Στην Υπεύθυνη Δήλωση αναφέρονται αναλυτικά η ταυτότητα του κατασκευαστή, τα στοιχεία επικοινωνίας, οι διαδικασίες για την ιχνηλασιμότητα των εξοπλισμών, ο φορέας ή οι φορείς που έχει/ουν παρέμβει στην αξιολόγηση της συμμόρφωσης του εξοπλισμού.

Β.3.2.2 Εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης

Ο εξοπλισμός που προορίζεται να διασυνδεθεί στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης κτιρίων που παρέχουν νερό ανθρώπινης κατανάλωσης, πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης που θα περιέχει τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Την ταυτότητα του κατασκευαστή (νομική μορφή εταιρείας), τη διακριτική επωνυμία του τύπου του εξοπλισμού, τα στοιχεία επικοινωνίας του υπευθύνου της εταιρείας.
2. Σχεδιάγραμμα τοποθέτησης και σύνδεσης, με αναγραφή των κατάλληλων πληροφοριών.
3. Τα όρια λειτουργίας του εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των βασικών παραμέτρων του προς επεξεργασία νερού, ανάλογα με το είδος της επεξεργασίας.
4. Τον ρυθμό ροής, την θερμοκρασία και τις μέγιστες και ελάχιστες πιέσεις.
5. Οδηγίες εκκίνησης, συντήρησης και θέσης σε λειτουργία μετά από παρατεταμένες περιόδους διακοπής της λειτουργίας.
6. Οδηγίες για την απαραίτητη συντήρηση, την συχνότητα αλλαγής αναλώσιμων στοιχείων και τον τρόπο εκτέλεσης τους.
7. Τον τρόπο καθαρισμού και περιοδικής απολύμανσης.
8. Αναφορά κάθε στοιχείου, το οποίο εάν δεν ληφθεί υπόψη με τη δέουσα σημασία από τον καταναλωτή ή το άτομο που κάνει την εγκατάσταση, μπορεί να προκαλέσει κίνδυνο στην υγεία του καταναλωτή ή βλάβη του εξοπλισμού.

Β.3.3 Ισχύοντα σχετικά Πρότυπα

Εγκατάσταση, λειτουργία, επισκευή και αντικατάσταση εξοπλισμών

ΕΛΟΤ ΕΝ 806-1	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 1: General -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εσωτερικά των κτιρίων - Μέρος 1: Γενικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-2	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 2: Design -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 2: Σχεδιασμός*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-3	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 3: Pipe sizing - Simplified method -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 3: Υπολογισμοί εσωτερικών διαμέτρων - Απλοποιημένη μέθοδος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-4	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human*

	consumption - Part 4: Installation -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 4: Εγκατάσταση
ΕΛΟΤ ΕΝ 806-5	*Specifications for installations inside buildings conveying water for human consumption - Part 5: Operation and maintenance -- Προδιαγραφές εγκαταστάσεων μεταφοράς πόσιμου νερού εντός των κτιρίων - Μέρος 5: Λειτουργία και συντήρηση*
Οργανικά υλικά	
ΕΛΟΤ ΕΝ 1420	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Determination of odour and flavour assessment of water in piping systems -- Επίδραση οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Προσδιορισμός της οσμής και γεύσης του νερού σε συστήματα σωληνώσεων*
EN 13052-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Organic materials - Determination of colour and turbidity of water in piping systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανικά υλικά - Προσδιορισμός του χρώματος και της θολότητας του νερού στα συστήματα σωληνώσεων - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14395-1	*Influence of organic materials on water intended for human consumption - Organoleptic assessment of water in storage systems - Part 1: Test method -- Επίδραση των οργανικών υλικών στο πόσιμο νερό - Οργανοληπτική αξιολόγηση του νερού σε συστήματα αποθήκευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1622	*Water quality - Determination of the threshold odour number (TON) and threshold flavour number (TFN) -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός του κατωφλίου οσμής (TON) και του κατωφλίου γεύσης (TFN)*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7887	*Water quality - Examination and determination of colour -- Ποιότητα νερού - Εξέταση και προσδιορισμός χρώματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7027-1	*Water quality - Determination of turbidity - Part 1: Quantitative methods -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 1: Ποσοτικές μέθοδοι*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 7027-2	*Water quality - Determination of turbidity - Part 2: Semi-quantitative methods for the assessment of transparency of waters -- Ποιότητα νερού - Προσδιορισμός της θολότητας - Μέρος 2: Ημι-ποσοτικές μέθοδοι για την αξιολόγηση της διαφάνειας των υδάτων*
EN 12873-1	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 1: Test method for factory-made products made from or incorporating organic or glassy (porcelain/vitreous enamel) materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής για βιομηχανικά προϊόντα που κατασκευάζονται από χρυσό ενσωματώνοντας οργανικά ή υαλώδη υλικά (πορσελάνη / σμάλτο)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12873-2	*Influence of materials on water intended for human consumption - Influence due to migration - Part 2: Test method for non-metallic and non-cementitious site-applied materials -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Επίδραση λόγω μετανάστευσης - Μέρος 2: Μέθοδος δοκιμής για μη μεταλλικά και μη τσιμεντοειδή υλικά επιτόπιας εφαρμογής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16421	*Influence of materials on water for human consumption - Enhancement of microbial growth (EMG) -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ενίσχυση της μικροβιακής ανάπτυξης (EMG)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1484	*Water analysis - Guidelines for the determination of total organic carbon (TOC) and dissolved organic carbon (DOC) -- Ανάλυση νερού - Κατευθυντήρες γραμμές για τον προσδιορισμό του ολικού οργανικού άνθρακα (TOC) και του διαλυμένου οργανικού άνθρακα (DOC)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 15768	*Influence of materials on water intended for human consumption - GC-MS identification of water leachable organic substances -- Επίδραση των υλικών στο πόσιμο νερό - Ταυτοποίηση GC-MS των εκπλυόμενων οργανικών ουσιών*

Πλήρης σειρά των προτύπων της CEN/TC 164 μπορεί να αναζητηθεί στην ιστοσελίδα της CEN/TC 164 “Water supply” (ΠΗΓΗ [2])

Β.4 Πηγές

[1] *Draft Final Report: Support to the implementation and further development of the Drinking Water Directive (98/83/EC): Study on materials in contact with drinking water.*

[2] *Ιστοσελίδα της Ευρωπαϊκής Επιτροπής Τυποποίησης https://www.cencenelec.eu/european-standardization/.*

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 761, *Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the creep factor under dry conditions -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Πλαστικοί θερμοσκληρυνόμενοι σωλήνες ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού (GRP) - Προσδιορισμός του συντελεστή ερπυσμού σε ξηρές συνθήκες*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 1120, *Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes and fittings - Determination of the resistance to chemical attack from the inside of a section in a deflected condition -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα, ενισχυμένοι με ίνες γυαλιού (GRP) - Προσδιορισμός της αντοχής σε χημική προσβολή εσωτερικά σε ένα τμήμα το οποίο έχει υποστεί παραμόρφωση*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 1228, *Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of initial specific ring stiffness -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με υαλοΐνες (GRP) - Προσδιορισμός της αρχικής ειδικής ακαμψίας δακτυλίου*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 1229, *Plastics Piping Systems - Glass-Reinforced Thermosetting Plastics (GRP) Pipes and Fittings - Test Methods to Prove the Leaktightness of the Wall Under Short-Term Internal Pressure -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρυνόμενοι πλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα ενισχυμένοι με υαλοΐνες (GRP) - Μέθοδος δοκιμής για τον καθορισμό της στεγανότητας του τοιχώματος σε εσωτερική πίεση μικρής διάρκειας*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 1393, *Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of initial longitudinal tensile properties -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρημένοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με γυαλί (GRP) - Προσδιορισμός των αρχικών ιδιοτήτων σε εφελκυσμό κατά μήκος*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 1394, *Plastics piping systems - Glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes - Determination of the apparent initial circumferential tensile strength-- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων - Θερμοσκληρημένοι πλαστικοί σωλήνες ενισχυμένοι με γυαλί (GRP) - Προσδιορισμός της αρχικής φαινόμενης περιμετρικής αντίστασης σε εφελκυσμό*

[7] Η αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012, *του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» (Β΄ 3346).*

[8] Η αριθ. 114233/07.11.2019 (Β΄4278), *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄3346)».*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 ,*του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[10] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[11] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[12] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[13] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[14] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄221).*

2022-05-06 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα

Prefabricated concrete manholes

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06 εγκρίθηκε την 2022-05-06 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών .

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Τοποθέτηση των φρεατίων στην προβλεπόμενη θέση

5.3 Προστατευτικές στρώσεις

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια, μεταφορά και πλήρη ενσωμάτωση προκατασκευασμένων φρεατίων από σκυρόδεμα σε δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 476	*General requirements for components used in drains and sewers -- Γενικές απαιτήσεις για στοιχεία που χρησιμοποιούνται σε οχετούς και υπονόμους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1	*Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων που χρησιμοποιούνται σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 752	*Drain and sewer systems outside buildings - Sewer system management -- Δίκτυα αποχέτευσης και αποστράγγισης εξωτερικά των κτιρίων - Διαχείριση δικτύων αποχέτευσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1917	*Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced -- Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1	*Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

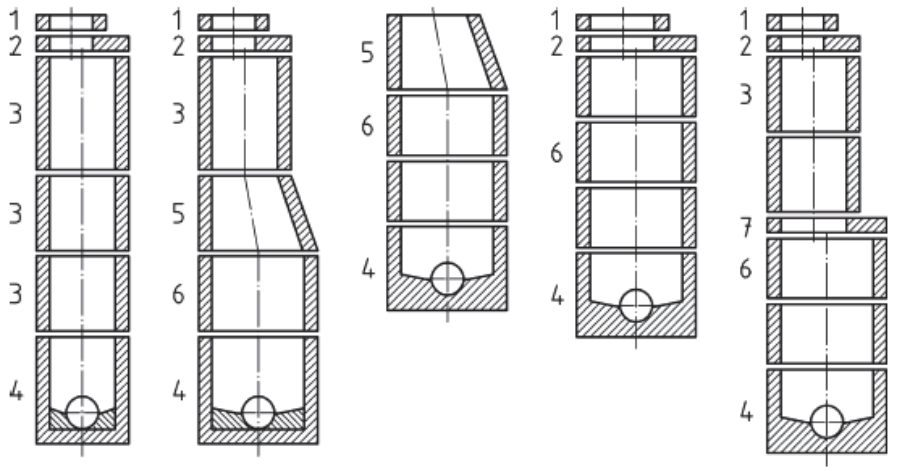
3.1 Τυποποιημένα φρεάτια δικτύων

Διακρίνονται οι εξής τύποι προκατασκευασμένων φρεατίων:

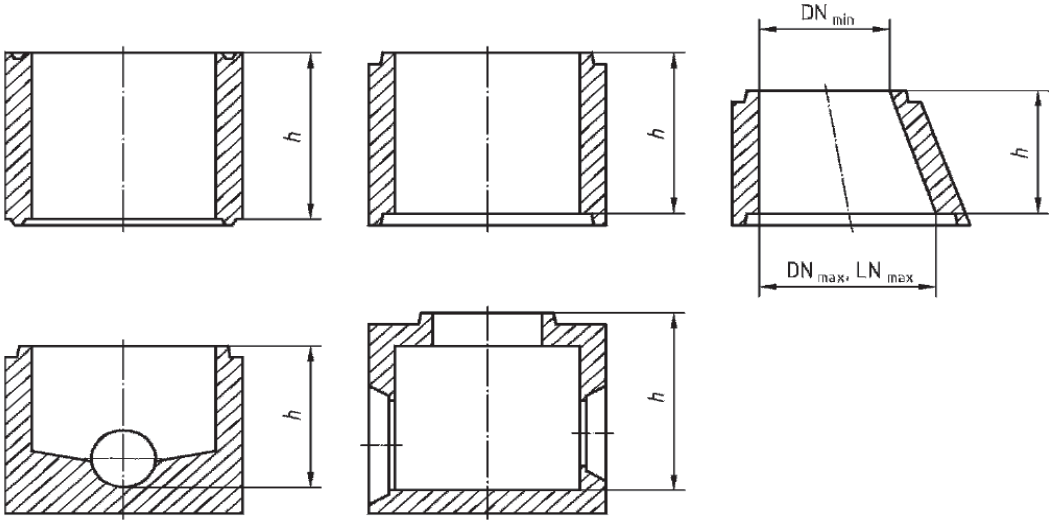
1. Φρεάτια επίσκεψης αγωγών.
2. Φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης, διαμέτρων ή/και συμβολής αγωγών.
3. Φρεάτια πτώσης.
4. Φρεάτια υδροσυλλογής σε δίκτυα αποχέτευσης ομβρίων.

Για την διαμόρφωση των φρεατίων των ανωτέρω τύπων (εσωτερικές διαστάσεις, τοποθέτηση βαθμίδων, αρμοί κλπ) έχουν γενικώς εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 476 και ΕΛΟΤ ΕΝ 752.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα αποτελούνται από συνδυασμό σπονδύλων που συναρμολογούνται για την διαμόρφωση κατασκευών με διάφορα χαρακτηριστικά, ανάλογα με τις εκάστοτε ανάγκες (βλ. Σχήματα 1 και 2)



Σχήμα 1 - Τυπικά προκατασκευασμένα φρεάτια
[πηγή: σχήμα 1 από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917:2002]



Σχήμα 2 - Καθορισμός του ονομαστικού (εσωτερικού) ύψους στοιχείων προκατασκευασμένων φρεατίων από σκυρόδεμα
[πηγή: σχήμα 3 από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917:2002]

3.2 Ονομαστικό μέγεθος

Αριθμητικός προσδιορισμός του μεγέθους ενός στοιχείου προκατασκευασμένου στοιχείου από σκυρόδεμα σε χιλιοστά (στρογγυλευμένη τιμή). Στην περίπτωση των κυλινδρικών στοιχείων ισούται με την εσωτερική διάμετρο (DN), ενώ στην περίπτωση ορθογωνικής ή ελλειπτικής διατομής στοιχείων ισούται με το εσωτερικό μήκος/ πλάτος (LN/WN).

3.3 Κατηγορία αντοχής

Το ελάχιστο φορτίο θραύσης σε kN/m διαιρούμενο με το 1/1000 του ονομαστικού μεγέθους της μονάδας (DN) ή του ονομαστικού μήκους (LN).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο καθορισμός του τύπου, των διαστάσεων και των απαιτήσεων για τα προς εγκατάσταση φρεάτια αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης.

Για τα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα έχει υποχρεωτική εφαρμογή το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917, το οποίο αναφέρεται στα προκατασκευασμένα στοιχεία φρεατίων και θυρίδων επίσκεψης (ανθρωποθυρίδες) για δίκτυα βαρύτητας υπό χαμηλή πίεση με αγωγούς διατομής κυκλικής και ορθογωνικής ή ελλειπτικής, ονομαστικού μεγέθους έως DN1250 mm και LN1250 mm.

Ως εκ τούτου τα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1917, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των προκατασκευασμένων φρεατίων από σκυρόδεμα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917 είναι τα εξής:

1. Η υδατοστεγανότητα
2. Η μηχανική αντοχή
3. Η φέρουσα ικανότητα των εγκατεστημένων βαθμίδων
4. Η ανθεκτικότητα του σκυροδέματος
5. Το μέγεθος του ανοίγματος

Επιπρόσθετα πρέπει να προσδιορίζεται το είδος και η περιγραφή του φρεατίου (π.χ. θάλαμος από άοπλο σκυρόδεμα με εγκατεστημένες απλές βαθμίδες, κλπ)

Γενικώς τα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων πρέπει να πληρούν και τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Να έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος 125 mm ή να είναι σχεδιασμένα για εσωτερική υδροστατική πίεση ως εξής:

   Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917, οι μονάδες βάσης των θαλάμων των φρεατίων και οι αρμοί τους πρέπει να μην εμφανίζουν διαρροή υπό εσωτερική υδροστατική πίεση 50 kPa (0,5 bar), όλες δε οι λοιπές μονάδες (στοιχεία) να μην εμφανίζουν διαρροή υπό εσωτερική υδροστατική πίεση τουλάχιστον στα 30 kPa (0,3 bar).

   Όταν το πάχος του τοιχώματος είναι ≥125 mm δεν απαιτείται έλεγχος σε εσωτερική πίεση

2. Να μπορούν να παραλάβουν τα κινητά φορτία λειτουργίας τους σύμφωνα με τη Μελέτη
3. Να διαθέτουν άνοιγμα επίσκεψης διαμέτρου τουλάχιστον 600 mm
4. Τα στοιχεία (μονάδες) να είναι κατάλληλα για λειτουργία υπό συνθήκες υγρασίας και σε μέτρια δραστικό χημικό περιβάλλον (π.χ. να είναι ανθεκτικά στα συνήθη οικιακά υγρά απόβλητα και τα επεξεργασμένα βιομηχανικά απόβλητα καθώς και την πλειονότητα των εδαφικών υλικών και υπογείων υδάτων). Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην περίπτωση που αναμένονται δριμύτερες συνθήκες έκθεσης, κυρίως όσον αφορά το τσιμέντο και τις ποζολανικές προσμίξεις.

Πριν από την έναρξη των εργασιών Ανάδοχος είναι απαραίτητο να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τα πλήρη τεχνικά στοιχεία του συστήματος προκατασκευασμένων φρεατίων που προτίθεται να εγκαταστήσει στο Έργο

από τα οποία να προκύπτει η συμμόρφωση του παραγωγού των φρεατίων με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1917.

Ο Ανάδοχος πρέπει να φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των προκατασκευασμένων φρεατίων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή σε εκπροσώπους της Αρμόδιας Αρχής.

Η Αρμόδια Αρχή μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί δειγμάτων από τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία σε εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Η αποδοχή των υλικών προς εγκατάσταση δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, δεδομένου ότι κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατόν να προκληθούν φθορές ή βλάβες οφειλόμενες σε μη ορθούς χειρισμούς ή ενέργειες.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Σύμφωνα με Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917 το σκυρόδεμα κατασκευής των προκατασκευασμένων στοιχείων πρέπει να είναι στοχευόμενης αντοχής (design strength) τουλάχιστον 40 MPa και να ελέγχεται κατά την παραγωγή του στο εργοστάσιο προκατασκευής.

Η εκ των υστέρων δειγματοληψία πυρήνων σκυροδέματος, εφόσον κρίνεται απαραίτητη από την Αρμόδια Αρχή, πρέπει να γίνεται σε σημεία του φρεατίου με επαρκές πάχος για την λήψη κυλινδρικού δοκιμίου όπως π.χ. στα στοιχεία βάσης των φρεατίων.

Ο λόγος Ν/Τ (νερό προς τσιμέντο+πρόσμικτα) του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,45 και η υδατοαπορροφητικότητα το 6%.

Η περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε χλωριόντα δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,0% για το άοπλο σκυρόδεμα και το 0,4% για το οπλισμένο και ινοπλισμένο.

Οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν πρέπει να παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις με πάχος μεγαλύτερο από 0,15 mm.

Προκειμένου περί δικτύου ακαθάρτων συνιστάται να χρησιμοποιείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ197-1.

4.2.2 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός (όταν προβλέπεται) πρέπει να διαμορφώνεται ως μονή ή διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή να αποτελείται από σπείρες που σχηματίζουν κλωβό.

Χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης επικάλυψης.

Για τα φρεάτια που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας, το πάχος της επικάλυψης προσδιορίζεται με βάση τις κατηγορίες έκθεσης ανάλογα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206.

Οι χαλύβδινες ίνες (εφόσον προβλέπονται) πρέπει να έχουν εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 1000 MPa. Για τις χαλύβδινες ίνες έχει υποχρεωτική εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1. Το ποσοστό των χαλύβδινων ινών εντός της μάζας του σκυροδέματος καθορίζεται από τον κατασκευαστή.

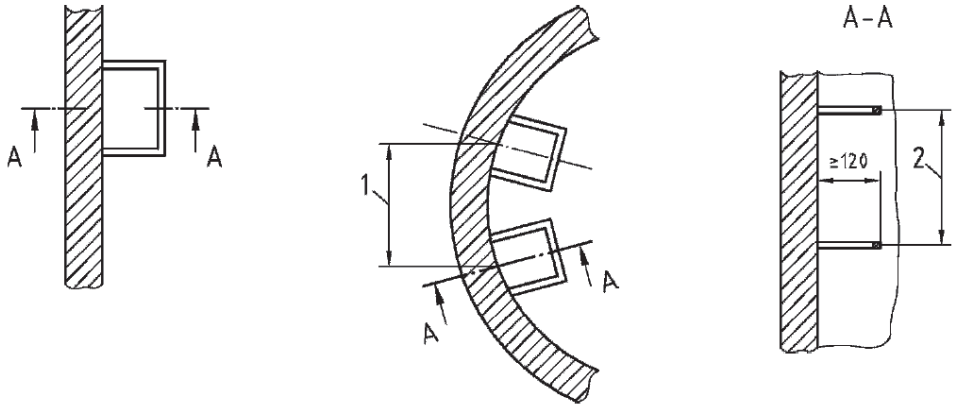
4.2.3 Απαιτήσεις για τις βαθμίδες

Τα φρεάτια επίσκεψης, δηλ. αυτά στα οποία εισέρχεται άτομο για την εκτέλεση εργασιών πρέπει, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 476 και ΕΛΟΤ ΕΝ 752, να φέρουν βαθμίδες.

Οι βαθμίδες (μεταλλικές ή από συνθετικά υλικά) πρέπει να εξέχουν τουλάχιστον κατά 120 mm από το τοίχωμα του φρεατίου και να είναι τοποθετημένες ανά 250 mm έως 350 mm σε σταθερές αποστάσεις.

Οι βαθμίδες πρέπει να έχουν την δυνατότητα παραλαβής οριζόντιας δύναμης εξόλκευσης 5 kN και κατακόρυφης δύναμης 2 kN.

Το βέλος κάμψης κατά την εφαρμογή κατακόρυφης δύναμης 2 kN δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 5 mm για τις μονές βαθμίδες και τα 10 mm για τις διπλές (διπλές βαθμίδες εννοούνται αυτές που έχουν σχεδιαστεί με μεγαλύτερο πλάτος για την στήριξη και των δύο ποδιών του διακινούμενου τεχνίτη).



Διπλή βαθμίδα σε ορθογωνική διατομή στοιχείου | Απλές βαθμίδες σε κυκλικό ή ελλειπτικό στοιχείο | Τομή καθ’ ύψος A-A

1 : από 270 έως 300 mm -- 2 : : από 250 έως 350 mm -- Μπορούν να εφαρμοσθούν απλές ή διπλές βαθμίδες

Σχήμα 3 - Τρόπος τοποθέτησης βαθμίδων σε στοιχεία προκατασκευασμένων φρεατίων
[πηγή: σχήμα 4 από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917:2002]

4.2.4 Απαιτήσεις για τους δακτυλίους στεγάνωσης

Οι δακτύλιοι στεγάνωσης ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 681-1 και υποχρεωτικά:

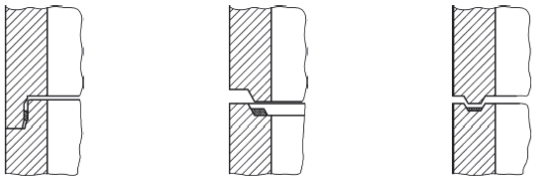
α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014.

Τα ελαστομερή υλικά μπορεί να είναι ενσωματωμένα στα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων ή να παραδίδονται μεμονωμένα προς τοποθέτηση επί τόπου.

Η στεγανότητά τους πρέπει να επαληθεύεται με τις μεθόδους δοκιμής που περιγράφονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917.

Τυπικές διαμορφώσεις των δακτυλίων στεγάνωσης δίνονται στο ακόλουθο σχήμα 4.



(α) (β) (γ)

Σχήμα 4 - Τυπικές συνδέσεις σπονδύλων
(α) Ελαστομερής σφράγιση, (β), (γ) Ελαστομερές, πλαστομερές ή άλλο σφραγιστικό υλικό
[πηγή: σχήμα 2 από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1917:2002]

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Τα επιμέρους στοιχεία των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κ.λπ. σύμφωνα με το σχήμα 1 πρέπει να παράγονται με χρήση ειδικών τύπων με δονητική ή φυγοκεντρική μέθοδο σκυροδέτησης.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία πρέπει να φέρουν κατάλληλη επισήμανση (π.χ. αρίθμηση) για την ευχερή αναγνώρισή τους κατά τη συναρμολόγηση και την τοποθέτηση.

Οι σπόνδυλοι πρέπει να φέρουν προδιαμορφωμένες οπές για τη σύνδεση με τους αγωγούς.

5.2 Τοποθέτηση των φρεατίων στην προβλεπόμενη θέση

Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων πρέπει να εδράζεται σε στρώση από θραυστό αμμοχάλικο ελάχιστου πάχους 0,10 m, απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη, ή κατά προτίμηση σε στρώση σκυροδέματος καθαριότητας. Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι το ύψος όπου αρχίζει η οδοστρωσία, πρέπει να γίνεται με θραυστό αμμοχάλικο.

Σε περίπτωση μικρών περιθωρίων μεταξύ φρεατίων και ορύγματος που δεν επιτρέπουν την συμπύκνωση του θραυστού υλικού, είναι δυνατόν, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής, να πληρωθεί το διάκενο με υλικό ελεγχόμενης χαμηλής αντοχής (ΥΕΧΑ, CLSM: Controlled Low Strength Material)

Η σύνδεση των σπονδύλων των φρεατίων πρέπει να γίνεται με επικάθησή τους στην εντορμία του υποκείμενου στοιχείου, αφού τοποθετηθούν εντός της εσοχής οι αντίστοιχοι ελαστικοί δακτύλιοι, εκτός αν είναι ήδη τοποθετημένοι από το εργοστάσιο, οπότε απλώς πρέπει να ελέγχεται η κατάστασή τους.

Επιπρόσθετα, εφόσον απαιτείται, οι συνδέσεις των σπονδύλων πρέπει να στεγανοποιούνται με ασφαλτική μαστίχη ή με άλλο κατάλληλο σφραγιστικό υλικό, ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής ή σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

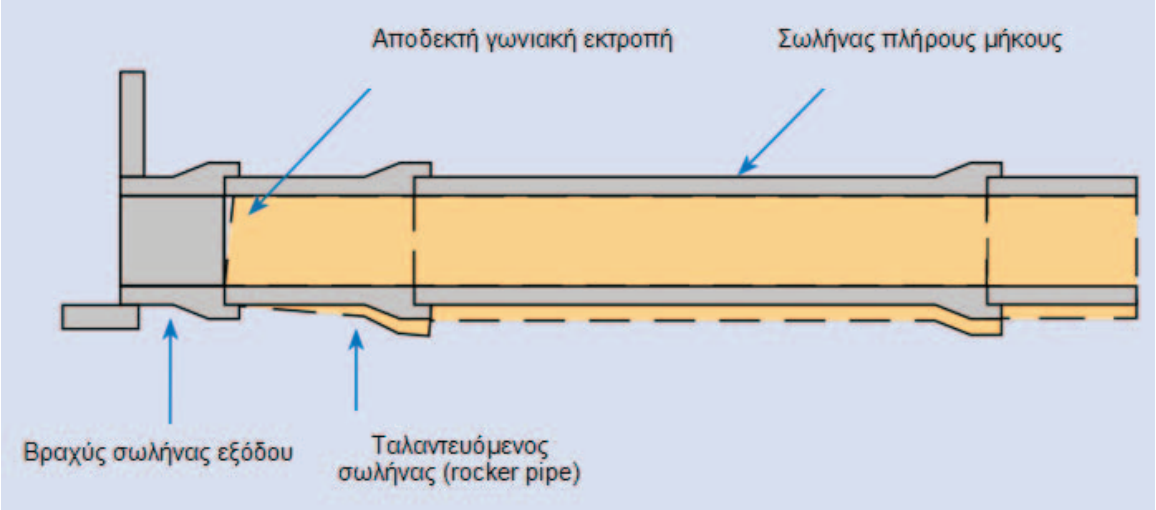
Οι λαιμοί των φρεατίων πρέπει να προσαρμόζονται στο κύριο σώμα με ιδιαίτερη προσοχή για την προσαρμογή της τελικής στάθμης στο προβλεπόμενο από τη Μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού.

Η σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο πρέπει να γίνεται με εισχώρηση στις προδιαμορφωμένες οπές τεμαχίων σωλήνα και πάκτωση αυτών με μη συρρικνούμενη τσιμεντοκονία, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης στεγανότητα.

Επισημαίνεται ότι η στεγανή σύνδεση των σωλήνων με το φρεάτιο αποτελεί ουσιώδη απαίτηση στα δίκτυα ακαθάρτων που διέρχονται από εδαφικούς σχηματισμούς με υψηλό υδροφόρο ορίζοντα.

Σε περιπτώσεις κατασκευής δικτύων σε μαλακά (ενδοτικά) εδάφη συνιστάται η παρεμβολή μεταξύ των σωλήνων άφιξης/αναχώρησης που συνδέονται με το φρεάτιο (συνήθως μήκους 0,50 m) και της κυρίως σωληνογραμμής τεμαχίου "ταλαντευόμενου σωλήνα" (rocker pipe) ημίσεως μήκους για την καλύτερη κατανομή των διαμήκων παραμορφώσεων (υποχωρήσεων) του δικτύου.

Με τον τρόπο αυτό αποφεύγεται η άκαμπτη σύνδεση απ’ ευθείας επί του φρεατίου που μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές μεταξύ του πρώτου (από το φρεάτιο) και του δεύτερου σωλήνα και επιτυγχάνεται κατανομή της πιθανής απόκλισης στην σύνδεση των στοιχείων (βλ. Σχήμα 5).



Σχήμα 5 - Συνιστώμενη μεθοδολογία σύνδεσης σωληνογραμμής - φρεατίου

Τα καλύμματα των φρεατίων πρέπει να εδράζονται σε πλαίσια που εφαρμόζουν ακριβώς στον λαιμό του φρεατίου ώστε να μην δημιουργείται κενό ή αναβαθμός. Οι σχετικές απαιτήσεις καθορίζονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-01 "Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών" και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-04 "Εσχάρες υδροσυλλογής και καλύμματα φρεατίων μη χυτοσιδηρά, σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών".

5.3 Προστατευτικές στρώσεις

Φρεάτια από οπλισμένα προκατασκευασμένα στοιχεία (δακτυλίους) για δίκτυα ακαθάρτων ή τοποθετούμενα σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας πρέπει να φέρουν προστατευτικές επιστρώσεις. Οι εξωτερικές επιστρώσεις πρέπει να είναι από ασφαλτικό ή εποξειδικό υλικό (σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον) και οι εσωτερικές από εποξειδικής βάσης υλικό (εφόσον πρόκειται περί δικτύων ακαθάρτων).

Οι παραπάνω επιστρώσεις πρέπει να εφαρμόζονται στο εργοστάσιο κατασκευής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των προκατασκευασμένων στοιχείων των φρεατίων. Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σπονδύλων και των επιμέρους τεμαχίων των φρεατίων:

1. Κατά την κρούση των σπονδύλων με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
2. Κατά την θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
3. Οι σπόνδυλοι πρέπει να εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
4. Τόρμοι και εντορμίες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σπονδύλων και την στεγανότητα. Σπόνδυλοι με αυτές τις ατέλειες είναι ακατάλληλοι και πρέπει να απορρίπτονται.
5. Σπόνδυλοι με εμφανή οπλισμό δεν γίνονται αποδεκτοί.

6. Οι σπόνδυλοι δεν πρέπει να εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή και λεία και να αποτελούνται από λεία και ευθύγραμμα τμήματα.

Κατά την παραλαβή των φρεατίων πρέπει να διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1. Έλεγχος δελτίων αποστολής και συνοδευτικών εγγράφων των προκατασκευασμένων φρεατίων, προκειμένου να διαπιστωθεί ότι είναι αυτά που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.1 της παρούσας.
2. Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη.
3. Έλεγχος ταύτισης υψομέτρων ερυθράς και εμφανούς καλύμματος φρεατίων.
4. Έλεγχος συνδεσμολογίας με τους σωλήνες.
5. Έλεγχος της εσωτερικής στρώσης προστασίας των προκατασκευασμένων φρεατίων (εφόσον προβλέπεται από τη Μελέτη).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένων φρεατίων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη και τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια διακρίνονται ως προς τον τύπο, το βάθος και τη διάμετρο.

Η εκσκαφή του ορύγματος, η επανεπίχωσή του (με διαβαθμισμένα θραυστά υλικά ή ΥΕΧΑ), η κατασκευή του υποστρώματος έδρασης και το κάλυμμα επιμετρώνται ιδιαιτέρως, ή εναλλακτικά περιλαμβάνονται ανηγμένα στο κατ' αποκοπήν αντικείμενο του πλήρως εγκατεστημένου φρεατίου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, φορτοεκφορτώσεις, τοποθέτηση και συναρμολόγηση των σπονδύλων και των ειδικών τεμαχίων των προκατασκευασμένων φρεατίων μέσα στο όρυγμα και σε οποιοδήποτε βάθος.
2. Η διάθεση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εγκατάσταση του φρεατίου.
3. Η αντικατάσταση φθαρμένων στοιχείων που είναι ακατάλληλα προς τοποθέτηση.
4. Οι προστατευτικές επιστρώσεις των εσωτερικών και εξωτερικών επιφανειών (εργοστασιακές).
5. Η σύνδεση και πάκτωση των σωλήνων άφιξης - αναχώρησης στις προδιαμορφωμένες οπές των τοιχωμάτων των σπονδύλων.
6. Οι τυχόν απαιτούμενες συμπληρωματικές εκσκαφές διεύρυνσης του ορύγματος για τη διευκόλυνση των εργασιών τοποθέτησης.
7. Το τυχόν απαιτούμενο υλικό εξυγίανσης του πυθμένα του ορύγματος για την έδραση των φρεατίων και η διάστρωση στρώσης καθαριότητας κατηγορίας C 8/10, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του παραγωγού.
8. Η αντιμετώπιση των κάθε είδους δυσχερειών από τυχόν ύπαρξη υπογείου ύδατος ή άλλων κατασκευαστικών δυσκολιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφάλειας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται οι εξής:

1. Εκφόρτωση και συναρμολόγηση βαρέων τεμαχίων μέσω γερανοφόρου οχήματος.
2. Διακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
3. Εργασία σε ορύγματα, κίνδυνοι από πτώση και ολίσθηση τμημάτων γαιών.
4. Εργασία σε περιορισμένους χώρους.
5. Εργασία σε χώρους με κίνδυνο αναθυμιάσεων (στην περίπτωση που ήδη λειτουργούν δίκτυα).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής πρέπει να διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες σε υπόγεια δίκτυα.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται σε προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85, *Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[2] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[4] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[7] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 ICS: 93.080

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εσχάρες βιομηχανικής παραγωγής

Factory produced gratings

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-01-03 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα το τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για μεταλλικές εσχάρες

4.2 Επιπρόσθετες απαιτήσεις για τις χαλύβδινες εσχάρες

4.3 Απαιτήσεις για εσχάρες από συνθετικά υλικά

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

5.2 Τοποθέτηση

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

6.2 Έλεγχος τις τοποθέτησης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν το ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή το και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με το διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. Διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό το και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούςα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και το σχετικές Οδηγίες Το Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Εσχάρες βιομηχανικής παραγωγής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο το παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση εσχαρών που βρίσκουν ποικίλες εφαρμογές σε οικοδομικά και λοιπά τεχνικά έργα (διαβάθρες, βαθμίδες κλιμακοστασίων, δάπεδα, πετάσματα προσόψεων κ.λπ.).

Πρόκειται για εσχάρες συνήθως ορθογωνικού βρόχου, από χάλυβα, αλουμίνιο ή ινοπλισμένα πολυμερή, οι οποίες παράγονται βιομηχανικά και συναρμολογούνται με διάφορες μεθόδους.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι ακόλουθες εφαρμογές:

(1) Εσχάρες δαπέδου για διαδρόμους ή/και πεζογέφυρες, γέφυρες αγωγών, κλπ,

(2) Πυράντοχες βαθμίδες (σκάλες, έξοδοι κινδύνου κλπ)

(3) Περίφραξη ιδιοκτησιών

(4) Εσχάρες βαρέως τύπου κατάλληλες για κυκλοφορία οχημάτων

(5) Εσχάρες προστασίας από την ηλιακή ακτινοβολία σε κτίρια ή εσχάρες σκίασης παραθύρων κτιρίων

(6) Αντιολισθητικά δάπεδα, π.χ. σε γέφυρες σήμανσης, κατάλληλα για την πρόσβαση προσωπικού επιθεώρησης και συντήρησης

(7) Εσχάρες προσόψεων κτιρίων,

(8) Εσχάρες κυκλικής διατομής με κενό στο κέντρο που τοποθετούνται συνήθως γύρω από δένδρα για να προστατεύουν το ρίζες το και να εμποδίζουν την είσοδο ρύπων,

(9) Εσχάρες ως ελαφριά καλύμματα φρεατίων (π.χ. σε κτιριακά έργα, το φωταγωγοί υπόγειων χώρων για την παρεμπόδιση εισόδου ρύπων χωρίς να επηρεάζουν την παροχή φωτός και αέρα το υπόγειους χώρους).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή το. Όσον αφορά το παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή το.

ΕΛΟΤ ΕΝ 124-6	*Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas – Part 6: Gully tops and manhole tops made of polypropylene (PP), polyethylene (PE) or unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U) – Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών – Μέρος 6: Καλύμματα φρεατίων από πολυπροπυλένιο PP), πολυαιθυλένιο (PE) ή μη πλαστικοποιημένο πολυβινύλιο (PVC-U)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1	*Execution of steel structures and aluminium structures – Part 1: Requirements for conformity assessment of structural components – Κατασκευή δομημάτων*

	από χάλυβα και από αλουμίνιο – Μέρος 1: Απαιτήσεις για την αξιολόγηση το συμμόρφωσης των δομικών στοιχείων
ΕΛΟΤ EN 1090-2	*Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for steel structures – Κατασκευή δομημάτων από χάλυβα και από αλουμίνιο – Μέρος 2: Τεχνικές απαιτήσεις για δομήματα από χάλυβα*
ΕΛΟΤ EN 1090-3	*Execution of steel structures and aluminium structures – Part 2: Technical requirements for aluminium structures – Κατασκευή δομημάτων από χάλυβα και από αλουμίνιο – Μέρος 3: Τεχνικές απαιτήσεις για κατασκευές από αλουμίνιο*
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles – Specifications and test methods – Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα – Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-07-02-01	*Rust protection of steel structures used in hydraulic works – Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων*
ΕΛΟΤ EN ISO 3834-2	*Quality requirements for fusion welding of metallic materials – Part 2: Comprehensive quality requirements – Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών – Μέρος 2: Ολοκληρωμένες απαιτήσεις ποιότητας*
ΕΛΟΤ EN ISO 4063	Welding and allied processes – Nomenclature of processes and reference numbers – Συγκολλήσεις και συναφείς διεργασίες – Ονοματολογία διεργασιών και αριθμοί αναφοράς
ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels – Part 1 : General technical delivery conditions – Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών – Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 148-1	Metallic materials - Charpy pendulum impact test - Part 1: Test method -- Μεταλλικά υλικά - Δοκιμή κρούσης εκκρεμούς τύπου Charpy - Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής
ΕΛΟΤ EN 13501-4	Fire classification of construction products and building elements - Part 4: Classification using data from fire resistance tests on components of smoke control systems -- Ταξινόμηση δομικών προϊόντων και κτιριακών στοιχείων σχετικά με την φωτιά - Μέρος 4:Ταξινόμηση με χρήση δεδομένων από δοκιμές πυραντίστασης σε στοιχεία συστημάτων ελέγχου καπνού.

3 Όροι και ορισμοί

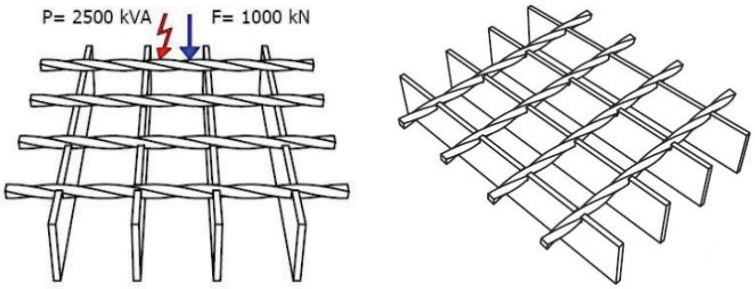
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εσχάρες κατασκευαζόμενες με ηλεκτροσύντηξη (forge welded gratings)

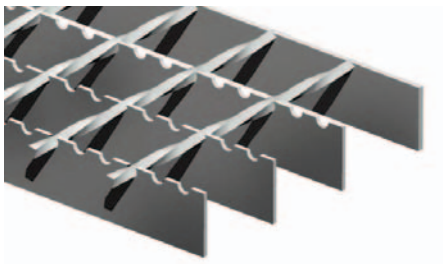
Οι εσχάρες του τύπου αυτού αποτελούνται από τις φέρουσες λάμες για την παραλαβή του φορτίου και από τις εγκάρσιες ελικοειδούς μορφής ράβδους (cross bars) που συνεισφέρουν στην κατανομή του φορτίου (Σχήμα 1). Προσδιορίζονται με βάση το μέγεθος των βρόχων που δημιουργούνται μεταξύ των λαμών και των ελικοειδών ράβδων και τη φέρουσα ικανότητά τις κατά την κύρια διεύθυνσή τις.

Παράγονται με ειδικό εξοπλισμό σημειακών ηλεκτροσυγκολλήσεων τις κόμβους λαμών και ράβδων υπό πίεση και για τον λόγο αυτό ονομάζονται και «ηλεκτροπρεσσαριστές». Πριν από τη συγκόλλησή τις οι λάμες διαμορφώνονται με εγκοπές στη μια πλευρά τις για την υποδοχή των ελικοειδών ράβδων. Μετά τη συγκόλληση οι ράβδοι είναι συνεπίπεδες με την άνω παρειά των λαμών.

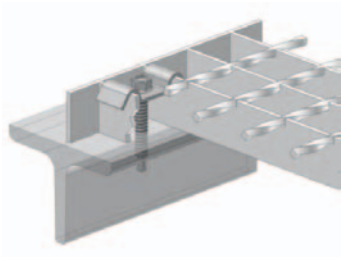
Όταν απαιτείται, η άνω παρειά των λαμών διαμορφώνεται με οδοντώσεις για τη βελτίωση τις αντιολισθηρότητας (Σχήμα 2).



Σχήμα 1 – Διαμόρφωση εσχαρών με ηλεκτροσύντηξη



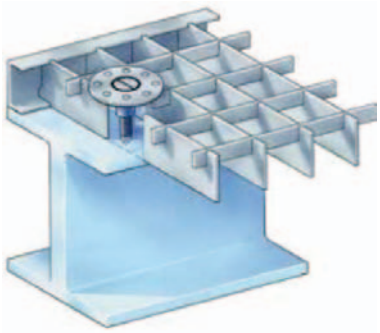
Σχήμα 2 – Αντιολισθητική διαμόρφωση



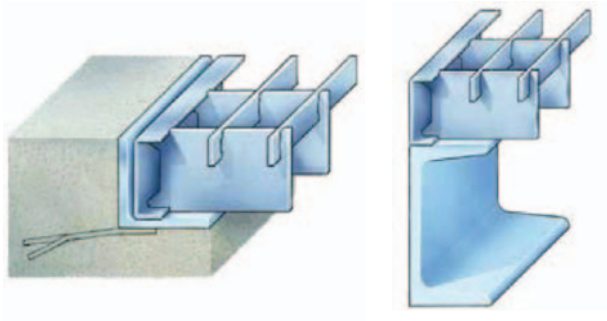
Σχήμα 3 – Συνήθης διάταξη ασφάλισης εσχαρών

Οι ηλεκτροπρεσσαριστές εσχάρες εδράζονται σε πλαίσιο, κατασκευασμένο συνήθως από γωνιακά προφίλ (τυποποιημένα ή σύνθετα από ηλεκτροσυγκολλημένα ελάσματα), το οποίο φέρει λάμες αγκύρωσης (τζινέτια), για την πάκτωσή του στο σκυρόδεμα του ανοίγματος που πρόκειται να καλυφθεί (Σχ. 4 και 5).

Όταν εδράζονται σε μεταλλικούς φορείς σταθεροποιούνται με ειδικούς κοχλιωτούς συνδέσμους (Σχήμα 3).



Σχήμα 4 – Συνήθης διάταξη ασφάλισης εσχαρών



Σχήμα 5 - Τρόπος τοποθέτησης εσχαρών

Οι εσχάρες μπορεί να είναι ενιαίες όταν η επιφάνεια την οποία καλύπτουν είναι περιορισμένη (π.χ. φρεάτια, βαθμίδες κλιμακοστασίων κλπ.) ή διαιρετές όταν καλύπτουν επιμήκη κανάλια αποστράγγισης ή μεγάλες επιφάνειες (διαβάθρες, φαρδείς διαδρόμους κλπ.).

3.2 Πρεσσαριστές εσχάρες (pressure-locked gratings)

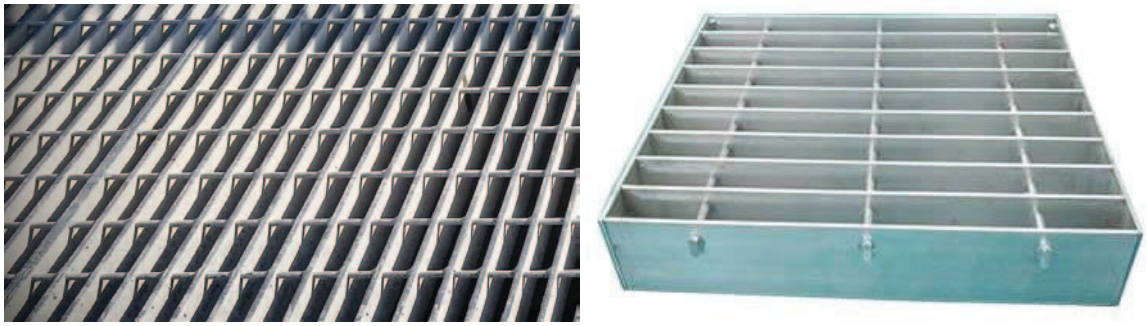
Οι πρεσσαριστές εσχάρες κατασκευάζονται από δομικό χάλυβα, ανοξείδωτο χάλυβα ή αλουμίνιο σε αυτοματοποιημένη γραμμή παραγωγής με άσκηση υψηλής πίεσης (έως 20.000 kN) τις εγκάρσιες λάμες που εισχωρούν σε προδιαμορφωμένες εγκοπές τις φέρουσες λάμες. Με τον τρόπο αυτό προκαλείται, μέσω τοπικής εξέλασης του μετάλλου, ισχυρή μηχανική στερέωση των διαμήκων και εγκαρσίων λαμών. (Σχ. 4 και 5).

Οι φέρουσες λάμες είναι συνήθως διατομής από 20/2 mm έως 50/3mm και οι εγκάρσιες λάμες από 10/2 mm έως 15/3 mm.

Σε κάθε εσχάρα, ανάλογα με την εκάστοτε εφαρμογή, συγκολλούνται και οι αντίστοιχες πλευρικές λάμες.

3.3 Περαστές εσχάρες (welded-in / swage-locked steel gratings)

Η τεχνική συναρμολόγησης των εσχαρών του τύπου αυτού έγκειται στη μηχανική στερέωση ράβδων σε οπές ανοιγμένες στο άνω μέρος των φερουσών λαμών. Εφαρμόζεται κυρίως τις εσχάρες από αλουμίνιο (Σχήμα 6).



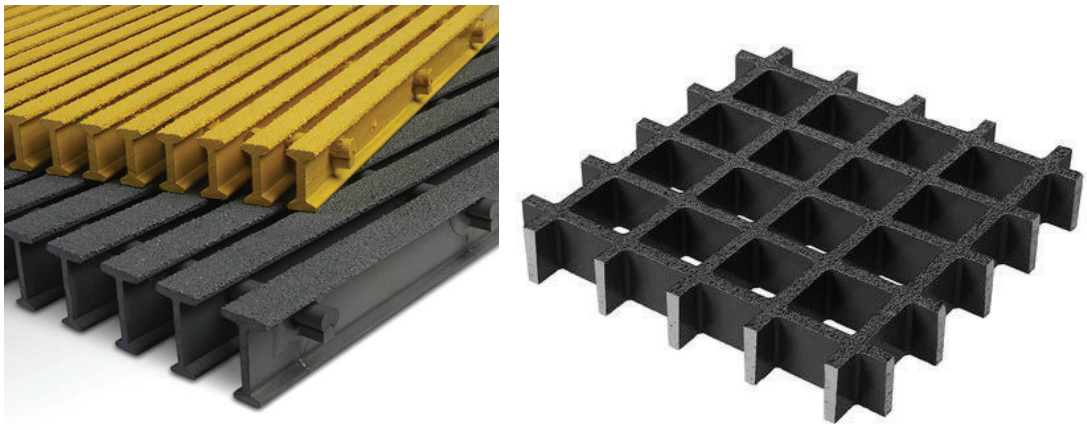
Σχήμα 6 – Τυπικές περαστές εσχάρες

3.4 Εσχάρες από ινοπλισμένα πολυμερή ή συνθετικά υλικά

Οι εσχάρες από ινοπλισμένα πολυμερή παράγονται με χύτευση κατά στρώσεις μικρού πάχους πολυμερών ρητινών σε καλούπια διαμορφωμένα με τον εκάστοτε προβλεπόμενο κάναβο βροχίδων. Μετά από κάθε χύτευση ρητίνης ακολουθεί η διάστρωση οπλισμού μορφής ινών γυαλιού και η διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να συμπληρωθεί το προβλεπόμενο πάχος τις εσχάρας (στατικό ύψος). Τότε το καλούπι θερμαίνεται, ώστε να επέλθει ο πολυμερισμός τις ρητίνης (σκλήρυνση) και στη συνέχεια ψύχεται.

Οι εσχάρες από συνθετικά υλικά παράγονται με χύτευση πολυμερών υλικών (PVC, HDPE, PP) σε καλούπια, ή με τεχνικές εξώθησης (injection moulding).

Οι συνθετικές εσχάρες διατίθενται σε ποικιλία διαστάσεων, ανοίγματος βρόχου και μηχανικών χαρακτηριστικών (Σχήμα 7).



Σχήμα 7 – Τυπικές εσχάρες από συνθετικά υλικά

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις για μεταλλικές εσχάρες

Οι εσχάρες από χάλυβα και αλουμίνιο πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τις εσχάρες που καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1, ακολουθούν τις απαιτήσεις τις Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις τις Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1.

Σύμφωνα με το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1, τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των εσχαρών χάλυβα και αλουμινίου είναι τα ακόλουθα:

Πίνακας 1 – Ουσιώδη χαρακτηριστικά των μεταλλικών εσχαρών σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1:

Χαρακτηριστικό	**Απαιτήσεις**
Ανοχές διαστάσεων και μορφής	Σύμφωνα με τα όρια των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-2 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-3 ανάλογα με το υλικό κατασκευής
Συγκολλησιμότητα	Δηλώνεται ανάλογα με το υλικό κατασκευής (π.χ. για χαλύβδινες εσχάρες: χάλυβας ποιότητας S235JR κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10025 (όλα τα μέρη), ονοματολογία διεργασίας συγκόλλησης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4063, τήρηση απαιτήσεων ποιότητας για συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3834-2)
Αντοχή σε θραύση	Για χαλύβδινες εσχάρες γίνεται δοκιμή Charpy σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 148-1. Για εσχάρες αλουμινίου δεν απαιτείται. (σύμφωνα με την παράγραφο 5.5 του Προτύπου).
Αντίδραση στη φωτιά	Κατηγοριοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13501-1. Εσχάρες χωρίς καμία επίστρωση εμπίπτουν στην κατηγορία Ευρωκλάσης A1 χωρίς απαίτηση δοκιμής, καθώς και οι εσχάρες που έχουν υποστεί γαλβάνισμα ή ανοδίωση
Έκλυση ραδιενέργειας, καδμίου και των ενώσεών του	Συμμόρφωση με απαιτήσεις προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-2 για χαλύβδινες εσχάρες ή ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-3 για εσχάρες αλουμινίου. Ελέγχεται η απαίτηση ειδικά για αυτές που διαθέτουν σχετική επίστρωση προστασίας
Ανθεκτικότητα	Προσδιορισμός αντιδιαβρωτικής προστασίας του προϊόντος (π.χ. θερμό γαλβάνισμα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-5, βαφή κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12944-5 κλπ)
Φέρουσα ικανότητα	Κατηγορίες εκτέλεσης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-2 για χαλύβδινες εσχάρες ή ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-3 για εσχάρες αλουμινίου (κατηγορίες EXC1, EXC2 και EXC3)
Αντοχή σε κόπωση	Κατηγορίες εκτέλεσης κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-2 για χαλύβδινες εσχάρες ή ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-3 για εσχάρες αλουμινίου (κατηγορίες EXC1, EXC2 και EXC3)
Αντίσταση σε κρούση	Για εσχάρες αλουμινίου δεν απαιτείται.
Παραμόρφωση σε οριακή κατάσταση λειτουργικότητας	Δηλώνεται σύμφωνα με την μέθοδο που δίνεται στο Παράρτημα ZA.3.3 και σύμφωνα με την παρ. 4.5.5 (του ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1:2009+A1:2011)

Χαρακτηριστικό	Απαιτήσεις
Αντίσταση σε φωτιά	Δηλώνεται σύμφωνα με την μέθοδο που δίνεται στο Παράρτημα ΖΑ.3.3 και σύμφωνα με την παρ. 4.5.4 (του ΕΛΟΤ ΕΝ 1090-1:2009+Α1:2011)

4.2 Επιπρόσθετες απαιτήσεις για τις χαλύβδινες εσχάρες

Ο χάλυβας κατασκευής των εσχαρών πρέπει να είναι ποιότητας τουλάχιστον S235 JR σύμφωνα με την σειρά Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025 (ανάλογα με τη μέθοδο παραγωγής και το είδος του χάλυβα) .

Οι φέρουσες λάμες πρέπει να στηρίζονται απαραίτητα σε πλαίσιο έδρασης πακτωμένο στο δομικό μέρος από σκυρόδεμα του τις κάλυψη ανοίγματος ή στερεωμένο με κοχλίωση ή συγκόλληση σε φέρουσα μεταλλική κατασκευή (περίπτωση εσχαρών διαμόρφωσης δαπέδων, διαβαθρών, βαθμίδων κλιμακοστασίων, στοιχείων προσόψεων, κιγκλιδωμάτων κλπ.).

Τα χαλύβδινα στοιχεία τις εσχάρας πρέπει να έχουν ομοιόμορφη διατομή χωρίς ανωμαλίες τις επιφάνειες και τις αιχμές τις.

Οι χαλύβδινες εσχάρες πρέπει να είναι γαλβανισμένες εν θερμώ (hot dip galvanized) σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 και εφοδιασμένες με ειδικά εξαρτήματα αγκύρωσης που εξασφαλίζουν τη σταθερή τοποθέτησή τις εντός του αντιστοίχου πλαισίου και τη σύνδεση μεταξύ τις.

4.3 Απαιτήσεις για εσχάρες από συνθετικά υλικά

Οι εσχάρες των τύπων αυτών χαρακτηρίζονται τις από τις εξωτερικές διαστάσεις, το άνοιγμα του βρόχου και τη φέρουσα ικανότητά τις. Για τις εσχάρες φρεατίων από συνθετικά υλικά έχει εφαρμογή το ΕΛΟΤ ΕΝ 124-6.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης

5.1 Μεταφορά και απόθεση υλικών

Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής και των συνοδευτικών εγγράφων των προϊόντων προκειμένου να διαπιστωθεί ότι έχουν προσκομισθεί αυτά που έχουν εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης οι εσχάρες θα πρέπει να αντικαθίστανται.

Κατά τη φορτοεκφόρτωση των εσχαρών, τις αποφυγή παραμορφώσεων και κακώσεων, πρέπει να χρησιμοποιούνται ιμάντες ανάρτησης με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη, ή ξύλινα πλαίσια προστασίας (παλέτες) για τη διακίνησή τις με περονοφόρα οχήματα. Κατά την εκφόρτωση πρέπει να χρησιμοποιούνται απαραίτητα γερανοί ή ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η απότομη εκφόρτωση των εσχαρών.

Ιδιαίτερη φροντίδα θα δίδεται κατά τη μεταφορά και αποθήκευση στη στοιβασία των εσχαρών, ώστε να αποφεύγονται στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω του υπερκείμενου βάρους.

5.2 Τοποθέτηση

Οι πακτώσεις των πλαισίων θα γίνονται σύμφωνα με οδηγίες του παραγωγού και τις προβλέψεις τις Μελέτης.

Τα πλαίσια έδρασης πρέπει να αγκυρώνονται στο δομικό μέρος του τις κάλυψη ανοίγματος κατά τη φάση σκυροδέτησης των τοιχίων του ή τις φωλιές που έχουν αφεθεί τις τούτο. Μετά την τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των ράβδων στερέωσης των πλαισίων (τζινέτια) οι οπές αυτές πρέπει να γεμίζουν με κονίαμα πάκτωσης.

Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δίδεται στην ορθή τοποθέτηση των πλαισίων ώστε να εξασφαλίζεται το αμετάθετο και η εφαρμογή των εσχαρών χωρίς παραμόρφωση, συγκεκριμένα:

(1) Να διατηρούνται οι προβλεπόμενες ανοχές μεταξύ του πλαισίου και τις εσχάρας που είναι απαραίτητες για την καλή συναρμογή τις.

(2) Να αποφεύγονται στρεβλώσεις του πλαισίου κατά τη φάση τοποθέτησής του από πιθανές ηλεκτροσυγκολλήσεις, σκυροδετήσεις κλπ.

(3) Να εξασφαλίζεται πλήρης επαφή των άκρων έδρασης τις εσχάρας με το πλαίσιο.

Στην περίπτωση στήριξης των εσχαρών σε μεταλλικό φορέα πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του παραγωγού και να χρησιμοποιούνται τα ειδικά στηρίγματα του συστήματος.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

6.1 Ενσωματούμενα κύρια υλικά

Έλεγχος γεωμετρικής ακρίβειας. Εσχάρες που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση πρέπει να απορρίπτονται και να αντικαθίστανται.

6.2 Έλεγχος τις τοποθέτησης

(1) Έλεγχος, βάσει τις μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί τις οι εσχάρες τις προβλεπόμενες θέσεις, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά.

(2) Έλεγχος τις ορθής τοποθέτησης των πλαισίων έδρασης των εσχαρών και συγκεκριμένα :

i. Ελέγχεται η καθετότητα των πλευρών των πλαισίων με τη μέτρηση των διαγωνίων τις. Η διαφορά μήκους των δύο διαγωνίων, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 3/1000 τις μέγιστης διάστασης του πλαισίου.

ii. Ελέγχεται η στρέβλωση των πλαισίων κατά τον κατακόρυφο άξονα με μέτρηση των υψομέτρων τοποθέτησης των 4 γωνιών και των 4 μέσων των πλευρών των πλαισίων.

iii. Ελέγχονται οι εσωτερικές διαστάσεις των πλαισίων.

(3) Έλεγχος ορθής τοποθέτησης των εσχαρών στα αντίστοιχα πλαίσια έδρασής τις και συγκεκριμένα:

i. Ελέγχεται οπτικά η ομοιομορφία των διακένων μεταξύ εσχάρας και πλαισίου.

ii. Ελέγχεται η διαφορά υψομέτρου μεταξύ του χείλους του πλαισίου και τις άνω παρειάς τις εσχάρας. Η διαφορά αυτή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα $\pm$ 3mm.

iii. Ελέγχεται η τοποθέτηση των ειδικών εξαρτημάτων αγκύρωσης τις εσχάρας στα αντίστοιχα πλαίσια. Η εσχάρα δεν πρέπει να μετακινείται εντός του πλαισίου έδρασης.

iv. Ελέγχονται πιθανές πλαστικές παραμορφώσεις από την εφαρμογή φορτίου.

Οι παρουσιαζόμενες βλάβες ή ζημιές κατά τη διάρκεια των ελέγχων / δοκιμών, που οφείλονται σε κατασκευαστικά ελαττώματα ή ελλείψεις, πρέπει να επανορθώνονται με επανατοποθέτηση ή με αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων με καινούργια.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Οι μεταλλικές εσχάρες επιμετρούνται σε χιλιόγραμμα βάρους, βάσει των πινάκων του παραγωγού, ανάλογα με το υλικό διαμόρφωσής τις, αλλά ανεξάρτητα από τη μέθοδο συναρμολόγησής τις (ηλεκτροσύντηξης, πρεσσαριστές, περαστές).

Οι εσχάρες από συνθετικά υλικά πρέπει να επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Εάν οι διαστάσεις των εσχαρών είναι μεγαλύτερες από αυτές που ορίζονται στη Μελέτη μπορεί να γίνονται αποδεκτές από την Αρμόδια Αρχή εάν δεν παρακωλύεται η λειτουργία του Έργου.

Τις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την τοποθέτηση των εσχαρών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις τις μελέτης του έργου και τις οδηγίες του κατασκευαστικού οίκου.

(2) Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου του έργου, αποθήκευση και προστασία των τυποποιημένων τεμαχίων.

(3) Η αντισκωριακή προστασία.

(4) Η φθορά και απομείωση των υλικών.

(5) Η πάκτωση των πλαισίων και η τοποθέτηση των εσχαρών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται τις αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

<u>Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:</u>

1. Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των προϊόντων
   - Εκφόρτωση με γερανό ή γερανοφόρο όχημα.
   - Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
2. Χρήση εργαλείων χειρός
   - Χρήση εργαλείων και εξοπλισμού συγκόλλησης και διάτρησης.

   Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων πρέπει να γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα έμπειρα άτομα.

<u>Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων:</u>

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Ασφαλούς Χρήσης Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των τις εκτέλεση εργασιών που εντάσσονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 148-3, *Metallic materials – Charpy pendulum impact test - Part 3: Preparation and characterization of Charpy V-notch test pieces for indirect verification of pendulum impact machines -- Μεταλλικά υλικά - Δοκιμή κρούσης εκκρεμούς τύπου Charpy - Μέρος 3: Προετοιμασία και χαρακτηρισμός των δοκιμίων με εγκοπή V τύπου Charpy για έμμεση επαλήθευση των μηχανών κρούσης τύπου εκκρεμούς*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3834-5, *Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 5: Documents with which it is necessary to conform to claim conformity to the quality requirements of ISO 3834-2, ISO 3834-3 or ISO 3834-4 -- Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών - Μέρος 5: Έγγραφα διασφάλισης απαραίτητα για τη δήλωση συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των προτύπων ISO 3834-2, ISO 3834-3 ή ISO 3834-4*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14122-2, *Safety of machinery - Permanent means of access to machinery - Part 2: Working platforms and walkways -- Ασφάλεια μηχανημάτων - Μόνιμα μέσα πρόσβασης σε μηχανήματα - Μέρος 2: Πλατφόρμες εργασίας και διάδρομοι επικοινωνίας*

[4] DIN 24537-1 Gratings used as floor coverings - Part 1: Metal gratings

[5] THE GRATINGS MANUAL Industrieverband Gitterroste e.V. (IGI) (Grating Manufacturers Industrial Association) -- Το Εγχειρίδιο των Εσχαρών (Έκδοση της Γερμανικής Ένωσης Παραγωγών Εσχαρών)

[6] Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.)

[7] Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)

[8] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-01 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων

Water boreholes drilling

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00 εγκρίθηκε την 2022-07-01 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τον γεωτρητικό εξοπλισμό

4.2 Προμήθεια νερού

4.3 Απαιτήσεις για τις σωληνώσεις

4.4 Απαιτήσεις για τις εργασίες τσιμέντωσης γεωτρήσεων

4.5 Απαιτήσεις για τα πρόσθετα των γεωτρητικών ρευστών

4.6 Απαιτήσεις για το χαλικόφιλτρο

4.7 Απαιτήσεις τήρησης μητρώου υδρογεώτρησης

4.8 Απαιτήσεις δειγματοληψίας εδαφικού υλικού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Θέση κατασκευής της υδρογεώτρησης

5.2 Κατασκευή γεώτρησης

5.3 Διάτρηση

5.4 Δειγματοληψία

5.5 Διεύρυνση

5.6 Μέθοδοι διάνοιξης

5.7 Γεωφυσικές διασκοπήσεις (wireline logging)

5.8 Τοποθέτηση σωλήνων

5.9 Τοποθέτηση χαλικόφιλτρου

5.10 Προβλήματα κατά τη διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων

5.11 Επί τόπου έλεγχοι υδρογεώτρησης

5.12 Εκτέλεση εργασιών τσιμέντωσης

5.13 Εγκατάλειψη υδρογεώτρησης

5.14 Ημερήσια δελτία γεώτρησης - Τεχνική Έκθεση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Αξιολόγηση περαιωμένης γεώτρησης

6.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά της έτοιμης γεώτρησης .....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....**

Βιβλιογραφία .....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργασίες διάνοιξης γεωτρήσεων που αποσκοπούν στην εκμετάλλευση των υπογείων υδροφορέων για την κάλυψη αναγκών ύδρευσης, άρδευσης και λοιπών καταναλώσεων ύδατος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσής τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00	*Pumps for water wells -- Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00	*Water wells test pumping -- Δοκιμαστικές αντλήσεις υδρογεώτρησης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5667-1	*Water quality - Sampling - Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques -- Ποιότητα νερού - Δειγματοληψία - Μέρος 1: Καθοδήγηση για το σχεδιασμό προγραμμάτων δειγματοληψίας και τεχνικές δειγματοληψίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης- Ασφάλεια - Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-2	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 2: Mobile drill rigs for civil and geotechnical engineering, quarrying and mining -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης – Ασφάλεια -Μέρος 2: Κινητά γεωτρύπανα για έργα πολιτικών και γεωτεχνικών μηχανικών, εκμετάλλευση λατομείων και ορυχείων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-3	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 3: Horizontal directional drilling equipment (HDD) -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης – Ασφάλεια – Μέρος 3: Εξοπλισμός οριζόντιας γεώτρησης(HDD)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-4	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 4: Foundation equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης – Ασφάλεια – Μέρος 4: Εξοπλισμός θεμελίωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-5	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 5: Diaphragm walling equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης – Ασφάλεια – Μέρος 5: Εξοπλισμός διαφράγματος τοιχώματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-6	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 6: Jetting, grouting and injection equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης – Ασφάλεια – Μέρος 6: Εξοπλισμός εκτόξευσης υγρού, αρμολόγησης και έγχυσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-7	*Drilling and foundation equipment - Safety - Part 7: Interchangeable auxiliary equipment -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης – Ασφάλεια – Μέρος 7: Εναλλάξιμος βοηθητικός εξοπλισμός*

ΕΛΟΤ EN ISO 10426-1	*Petroleum and natural gas industries — Cements and materials for well cementing — Part 1: Specification -- Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Τσιμέντα και υλικά για επίστρωση φρεατίων με τσιμέντο - Μέρος 1: Προδιαγραφή (API 10A)*
ΕΛΟΤ EN ISO 13500	*Petroleum and natural gas industries — Drilling fluid materials — Specifications and tests -- Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Ρευστά υλικά εξόρυξης - Προδιαγραφές και δοκιμές (API 13A)*
ΕΛΟΤ EN ISO 10414-1	*Petroleum and natural gas industries — Field testing of drilling fluids — Part 1: Water-based fluids Βιομηχανίες πετρελαίου και φυσικού αερίου - Επιτόπιες δοκιμές ρευστών διάτρησης - Μέρος 1: Ρευστά με βάση το νερό (API RP 13B-1)*
AWWA A100-06	*Water Wells, Appendix B, C*
ASTM D4380-84	*Standard Test Method for Density of Bentonitic*
ASTM D4381-84	*Standard Test Method for Sand Content by Volume of Bentonitic Slurries’*
ASTM D5092-2004	*Standard practice for design and installation of ground water monitoring wells in Aquifers*
ASTM D6910-04	*Standard Test Method for Marsh Funnel Viscosity of Clay Construction Slurries.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Υδρογεώτρηση (water well)

Με τον όρο υδρογεώτρηση εννοούνται τα σημειακά έργα υδροληψίας που κατασκευάζονται με γεωτρύπανο, με τον λόγο βάθους / διάμετρο να κυμαίνεται μεταξύ 100 και 1500.

Οι υδρογεωτρήσεις διακρίνονται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1) Ελεύθερος υδροφόρος ορίζοντας ή υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας υπό την επιφάνεια του εδάφους ή υπό πίεση υδροφόρος ορίζοντας πάνω από την επιφάνεια του εδάφους (αρτεσιανός)
2) Απολεψιμότητα υδροφορέα
3) Απαιτούμενη παραγωγική ικανότητα
4) Μοναδικός υδροφορέας ή επάλληλοι υδροφορείς
5) Σταθερότητα εδαφικών στρώσεων
6) Κοκκομετρία υδροφορέα/ων
7) Λειτουργικά χαρακτηριστικά υδρογεώτρησης παραγωγικού ελέγχου (monitoring).

Κάθε γεώτρηση, νέα ή υφιστάμενη, πρέπει να δηλώνεται και να αδειοδοτείται με την κατάθεση των απαιτούμενων δικαιολογητικών.

3.2 Διατρητικό ρευστό (drilling fluid)

Με τον όρο διατρητικό ρευστό (drilling fluid) εννοούνται όλα τα ρευστά που χρησιμοποιούνται για την υποβοήθηση της διάτρησης στις γεωτρήσεις. Ο όρος μπορεί να αναφέρεται:

1) στο καθαρό νερό
2) στον ξηρό αέρα
3) σε αιωρήματα στερεών σε νερό
4) σε μίγματα υγρών προσθέτων και νερού

5) σε νέφος σταγονιδίων νερού εντός του αέρα (με ψεκασμό)

6) σε μίγματα νερού, τασιενεργών ουσιών (surfactants) και κολλοειδών σε αέρια διασπορά (για τα υλικά της κατηγορίας αυτής χρησιμοποιείται στην πράξη ο όρος «σαπωνοπολτός»

Τα διατρητικά ρευστά (πολτοί) χρησιμοποιούνται:

1) για την αποκομιδή των προϊόντων της διάτρησης (ο ρυθμός εξαρτάται από το ιξώδες, την ταχύτητα ανόδου του πολτού και το σχήμα και μέγεθος των αποκοπτόμενων)

2) για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της οπής και την αντιμετώπιση διογκουμένων σχηματισμών

3) για την ψύξη και λίπανση της κοπτικής κεφαλής του στελέχους

4) για τον έλεγχο των διαρροών προς τα τοιχώματα της οπής, καθώς δημιουργούν αδιαπέρατο υμένα στα τοιχώματα της οπής για τον έλεγχο της διαφυγής προς τα διαπερατά στρώματα του εδάφους

5) για την καθοδήγηση των αποκοπτόμενων προς τη δεξαμενή καθίζησης (mud pit)

6) για την προσωρινή διατήρηση σε αιώρηση των αποκοπτόμενων όταν διακόπτεται η διάτρηση για την προσθήκη στελέχους (αποφυγή ταχείας συγκέντρωσης ιζημάτων στον πυθμένα της οπής).

Τα διατρητικά ρευστά είναι υδατικής βάσης (υγρή φάση, αιώρημα, κολλοειδή έως 50% κατ’ όγκο, εμπεριεχόμενα αποσκοπτόμενα υλικά) ή μόνον αέριας φάσης.

Επίσης υπάρχουν και τα διατρητικά ρευστά αέριας φάσης, στα οποία ψεκάζονται συνήθως μικρές ποσότητες νερού (σταγονίδια σε αιώρηση) και με την προσθήκη τασιενεργών (σαπώνων) δημιουργείται αφρός.

3.3 Πρόσθετα

Με τον όρο «πρόσθετα» εννοούνται τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την πρόσδοση βελτιωμένων χαρακτηριστικών στα διατρητικά ρευστά (πολτούς). Ως πρόσθετα μπορεί να χρησιμοποιηθούν:

1. φυσικές άργιλοι (προσθήκη στα ρευστά υδατικής βάσης)
2. πολυμερή (προσθήκη στα ρευστά υδατικής βάσης)
3. τασιενεργά (προσθήκη στα ρευστά αέριας φάσης)

4 Απαιτήσεις

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, στην οποία πρέπει να αναλύονται τα χαρακτηριστικά του γεωτρητικού εξοπλισμού, του διατρητικού ρευστού και των τυχόν προσθέτων που προτίθεται να εφαρμόσει.

4.1 Απαιτήσεις για τον γεωτρητικό εξοπλισμό

Η διάμετρος και το βάθος της οπής αποτελούν δύο σημαντικούς παράγοντες, οι οποίοι σε συνδυασμό με τα γεωλογικά χαρακτηριστικά της θέσης της υδρογεώτρησης οδηγούν στην επιλογή της κατά περίπτωση προσφορότερης τεχνικής και του καταλληλότερου από οικονομοτεχνική άποψη εξοπλισμού για τη διάνοιξη.

Ο χρησιμοποιούμενος διατρητικός εξοπλισμός, όσον αφορά την ασφαλή λειτουργία του, πρέπει να συμμορφώνεται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1 έως ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-7,

Ο εξοπλισμός πού θα πρέπει να έχει ο Ανάδοχος στη διάθεσή του για την κατασκευή της γεώτρησης είναι, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

1. Περιστροφικό γεωτρύπανο, κανονικής ή ανάστροφης κυκλοφορίας, ικανό να πετύχει άνετα το προδιαγραφόμενο στη Μελέτη βάθος γεώτρησης.
2. Κοπτικά εργαλεία κατάλληλα για τα πετρώματα που κατά περίπτωση απαιτείται να διατρηθούν (πτερωτοί κοπτήρες, γραναζωτοί κοπτήρες χαλύβδινοι ή καρβιδίων, αερόσφυρες).
3. Στελέχη επαρκή για την επίτευξη του βάθους γεώτρησης που προδιαγράφεται στα τεύχη δημοπράτησης, οδηγούς και αντίβαρα.

4. Συστήματα AIR-LIFT και αντλητικά συγκροτήματα ικανά για τις αναπτύξεις και δοκιμαστικές αντλήσεις των υδρογεωτρήσεων.
5. Διπλό πάκερ με σύστημα αναρρόφησης και καταθλίψεως καθώς και οριζόντια JET.
6. Συσκευή ηλεκτροσυγκολλήσεως με τα κατάλληλα κατά περίπτωση ηλεκτρόδια.
7. Κώνοι IMHOFF, πυκνόμετρα τύπου Baroid, κώνοι Marsh, συλλογές ελέγχου περιεκτικότητας σε άμμο, συσκευές Rossum Sand Tester, ηλεκτρικά σταθμήμετρα, χρονόμετρα σε αριθμό ικανό ώστε να εξυπηρετείται πλήρως το εργοτάξιο στην καθημερινή εργασία.
8. Επαρκή αριθμό αυτοκίνητων (ημιφορτηγά, φορτηγά, βυτία μεταφοράς νερού, γερανοί κ.λπ.) για την κάλυψη των αναγκών του έργου.
9. Εξοπλισμός για την εκτέλεση γεωφυσικών διασκοπήσεων (wireline logging).
10. Εξοπλισμός και παρελκόμενα για την εκτέλεση των ελέγχων κατακορυφότητας και ευθυγραμμίας γεώτρησης.

Ο εξοπλισμός πρέπει να βρίσκεται επιτόπου του έργου, και να είναι σε άριστη μηχανική και λειτουργική κατάσταση.

4.2 Προμήθεια νερού

Το νερό που χρησιμοποιείται για την έκπλυση της γεώτρησης πρέπει να είναι καθαρό και διαυγές. Ο Ανάδοχος οφείλει να ανορύξει φρεάτιο ή να εγκαθιδρύσει δεξαμενές καθιζήσεως αν το νερό είναι θολό ή να προμηθεύεται και να μεταφέρει νερό με βυτιοφόρα οχήματα.

4.3 Απαιτήσεις για τις σωληνώσεις

4.3.1 Προσωρινή σωλήνωση προστασίας

Ο Ανάδοχος, εφόσον κριθεί αναγκαίο και μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής, υποχρεούται για την προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση προσωρινών σωλήνων (σωλήνων επένδυσης) κατάλληλης εσωτερικής διαμέτρου, για την εσωτερική επένδυση των τοιχωμάτων της γεώτρησης με σκοπό την προστασία της κατά τη διάρκεια των διατρητικών εργασιών από καταπτώσεις.

4.3.2 Περιφραγματικοί σωλήνες

Ο περιφραγματικός χαλύβδινος σωλήνας πρέπει να έχει γεωμετρικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τη Μελέτη. Κατά την τοποθέτηση του σωλήνα στη διευρυμένη γεώτρηση τα διαδοχικά τεμάχια σωλήνα πρέπει να ενώνονται με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση, χωρίς προσθήκη μετάλλου, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται βέλτιστη μηχανική αντοχή και στεγανότητα των συγκολλήσεων.

Ο περιφραγματικός σωλήνας υποχρεωτικά πρέπει να «τσιμεντώνεται» εξωτερικά αποσκοπώντας αφενός στη στερέωσή του σε σταθερή θέση και αφετέρου στη στεγανοποίηση του περιβλήματος της γεώτρησης και στην προστασία της από διείσδυση επιφανειακών ρυπαντών.

4.3.3 Φιλτροσωλήνες και τυφλοί σωλήνες

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων της τελικής σωλήνωσης της γεώτρησης. Οι τυφλοί σωλήνες / φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι καινούριοι, ευθύγραμμοι, κατασκευασμένοι από χαλύβδινο έλασμα. Οι τυφλοί σωλήνες / φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι αφανούς ραφής (αυτογενούς συγκόλλησης), σε ευθεία γραμμή και χωρίς προστιθέμενο μέταλλο. Οι τυφλοί σωλήνες / φιλτροσωλήνες δεν πρέπει να έχουν εγκάρσια ραφή.

Οι φιλτροσωλήνες πρέπει να είναι τύπου γέφυρας (bridge slot) και να έχουν άνοιγμα οπών 1 ή 1,5 ή 2,0 ή 2,5 mm, σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου και σύμφωνα με την εγκεκριμένη από την Αρμόδια Αρχή Τεχνική Έκθεση - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης.

Η επιλογή του ανοίγματος οπής πρέπει να γίνεται ανάλογα με την κοκκομετρική διαβάθμιση του χαλικόφιλτρου που θα επιλεγεί, έτσι ώστε να είναι δυνατή η διέλευση μέγιστου ποσοστού 15% κ.β. του χαλικόφιλτρου μέσα από τις οπές του φιλτροσωλήνα.

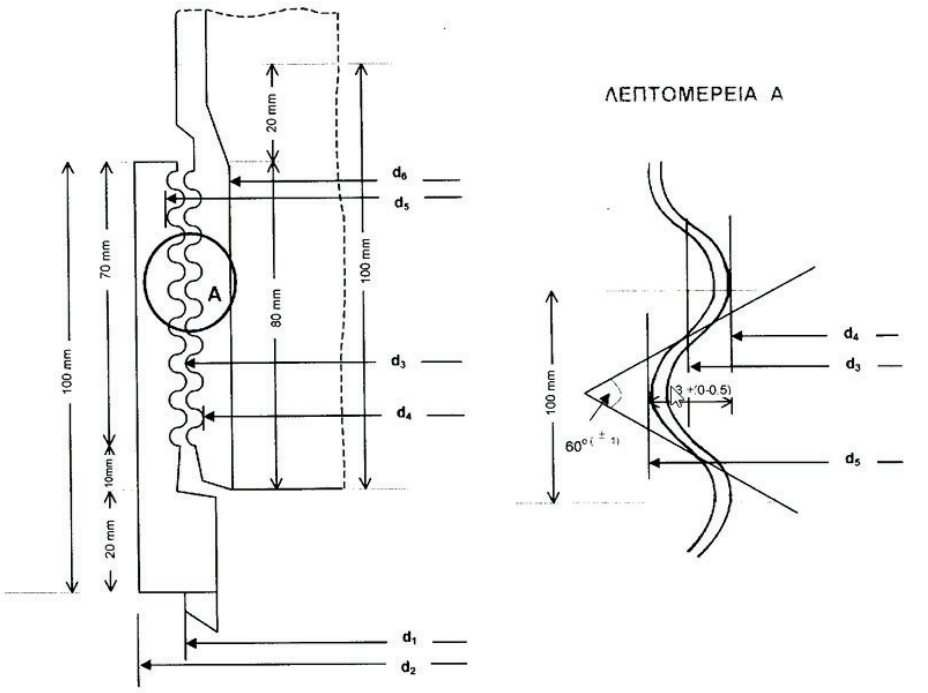
Η ελεύθερη επιφάνεια πρέπει να καταλαμβάνει τουλάχιστον το 10% της συνολικής επιφάνειας του φιλτροσωλήνα. Όταν χρησιμοποιούνται φιλτροσωλήνες διαμέτρου 4 in μπορούν να είναι τύπου σχιστών

φίλτρων.

Το ωφέλιμο μήκος των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων πρέπει να είναι 6 m, χωρίς να προσμετράται το αρσενικό σπείρωμα. Εάν ο σχεδιασμός της στήλης σωλήνωσης απαιτεί μικρότερου μήκους σωλήνες και φιλτροσωλήνες, σχετική πρόταση πρέπει να περιλαμβάνεται στην Τεχνική έκθεση - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης.

Οι σύνδεσμοι (μούφες) των τυφλών σωλήνων και των φιλτροσωλήνων, πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από το ίδιο υλικό ποιοτικά με τους τυφλούς σωλήνες και τους φιλτροσωλήνες και να έχουν μήκος τουλάχιστον 100 mm και πάχος 12 mm, για δε τους σωλήνες διαμέτρου μεγαλύτερης ή ίσης των 12 in να έχουν μήκος τουλάχιστον 120 mm και πάχος 15 mm.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κοχλιοτομημένοι με σπείρωμα ημικυκλικής διατομής με δύο (2) σπείρες ανά in και σε βάθος τουλάχιστον 70 mm από τα άκρα, σύμφωνα με το ακόλουθο σκαρίφημα που περιλαμβάνεται στην ΚΥΑ α.π. ΔΙΠΑΔ/Β/606/12-11-2002:



d_1		d_2= (± 1)	d_3=(± 0,25)	d_4= (+0-0,5)	d_5= (+0-1)	d_6= (+0-1)
6 5/8''	168,3 mm	185	171,5	174	169	156
8 5/8''	219,1 mm	241	223,5	226	221	206
10 3/4''	273,0 mm	294	277,5	281	276	258
12 3/4''	323,9 mm	350	327,5	330	325	310

d_1: εξωτερική διάμετρος σωλήνα
d_2: εξωτερική διάμετρος θηλυκής μούφας
d_3: μέση διάμετρος του συνδέσμου αρσενικής- θηλυκής μούφας
d_4: εξωτερική διάμετρος του σπειρώματος αρσενικής μούφας
d_5: εσωτερική διάμετρος του σπειρώματος θηλυκής μούφας
d_6: εσωτερική διάμετρος αρσενικής μούφας

Σχήμα 1 – Κοχλιοτόμηση σωλήνωσης

Για σωληνώσεις **διαμέτρου 8 5/8 in και πάχους 5 mm** ισχύουν οι εξής διαστάσεις:

Εξωτερική διάμετρος σωλήνωσης:	d1 =	219,1 mm ή 8 5/8 in
Εξωτερική διάμετρος θηλυκής μούφας:	d2 =	240 ± 1 mm
Εσωτερική διάμετρος αρσενικής μούφας:	d6 =	206 ± 1 mm
Εσωτερική διάμετρος σωλήνωσης:	d7 =	209,1 mm

Οι σύνδεσμοι πρέπει να εξασφαλίζουν τη στεγανότητα της σωλήνωσης, έτσι ώστε να μην απαιτείται η λήψη πρόσθετων μέτρων για τη στεγανοποίησή τους (π.χ. τσιμέντωση, σφραγίσεις με ελαστομερή υλικά κ.λπ.).

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι συγκολλημένοι στα άκρα των σωλήνων με συνεχή ραφή εξωτερικά και εσωτερικά, να είναι απόλυτα ομόκεντροι ως προς τον άξονα του σωλήνα και να μην προκαλούν μείωση της εσωτερικής διαμέτρου της σωλήνωσης.

Οι τυφλοί σωλήνες, οι φιλτροσωλήνες και οι σύνδεσμοι τους πρέπει να είναι γαλβανισμένοι, έπειτα από κατάλληλη προετοιμασία της επιφάνειας (αμμοβολή), ενώ το πάχος της επίστρωσης γαλβανίσματος να είναι τουλάχιστον 40 μm.

Το ελάχιστο πάχος των τοιχωμάτων των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων διαμέτρου μέχρι 6 in πρέπει να είναι 4 mm και για διαμέτρους 8 in, 10 in και 12 in ή μεγαλύτερες πρέπει να είναι 5 mm. Το κατώτερο μέρος της στήλης της σωλήνωσης πρέπει να καταλήγει σε κωνικό τυφλό σωλήνα, το δε ανώτερο να προφυλάσσεται με κατάλληλο βιδωτό πώμα και κλειδαριά ασφαλείας.

Με δεδομένο ότι μέχρι σήμερα δεν έχουν εκδοθεί Ευρωπαϊκές Τεχνικές Προδιαγραφές για τους τυφλούς σωλήνες και φιλτροσωλήνες υδρογεωτρήσεων, δεν υπάρχει υποχρέωση χρήσης υλικών που φέρουν σήμανση CE ή διαθέτουν ETA (Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση). Κατά την εισκόμιση των τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων επιτόπου του Έργου ο Ανάδοχος πρέπει υποχρεωτικά να παραδίδει στην Αρμόδια Αρχή τα εξής:

1. Φωτοαντίγραφο δελτίου αποστολής τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων.
2. Δήλωση του παραγωγού των σωλήνων, στο οποίο πρέπει να αναφέρεται ο αριθμός του δελτίου αποστολής και ο αριθμός παρτίδας. Στην δήλωση πρέπει να αναφέρονται τα εξής:
    - Γεωμετρικά χαρακτηριστικά τυφλών σωλήνων και φιλτροσωλήνων (μήκη σωλήνων χωρίς το αρσενικό σπείρωμα, εξωτερική διάμετρος σωλήνα, πάχος σωλήνα, μήκος και πάχος συνδέσμων) με αναφορά στις ανοχές διαστάσεων.
    - Ποιοτικά χαρακτηριστικά χαλύβδινου ελάσματος.
    - Εκθέσεις δοκιμών ελέγχου συγκολλήσεων.
    - Εκθέσεις δοκιμών ελέγχου γαλβανίσματος.
    - Εκθέσεις δοκιμών ελέγχου υδραυλικών χαρακτηριστικών (στεγανότητας).

4.3.4 Πιεζομετρικοί σωλήνες

Στις υδρογεωτρήσεις υποχρεωτικά πρέπει να τοποθετούνται πιεζομετρικοί σωλήνες. Αυτοί πρέπει να είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες μήκους 6 m, εσωτερικής διαμέτρου 1 ½ in και να έχουν συνδέσμους (μούφες). Οι πιεζομετρικοί σωλήνες τοποθετούνται μεταξύ των εξωτερικών τοιχωμάτων της σωλήνωσης και των τοιχωμάτων της γεώτρησης και έχουν σκοπό την παρακολούθηση της στάθμης του υπόγειου νερού. Ο πιεζομετρικός σωλήνας κάθε γεώτρησης θα επικοινωνεί με τυφλό σωλήνα της γεώτρησης, σε βάθος που καθορίζεται από την Αρμόδια Αρχή. Επίσης ο πιεζομετρικός σωλήνας πρέπει να φέρει πώμα και κλειδαριά ασφαλείας στο άνω μέρος του.

4.4 Απαιτήσεις για τις εργασίες τσιμέντωσης γεωτρήσεων

4.4.1 Γενικά

Με τον όρο "τσιμέντωση" (grouting) εννοείται η εργασία πλήρωσης δακτυλιοειδούς ή άλλου χώρου μέσα στη γεώτρηση με ένα αδιαπέρατο υλικό, του οποίου η διαπερατότητα κυμαίνεται από 10^{-7} ως 10^{-9} cm/sec.

Με την τσιμέντωση επιδιώκεται:

(α) η απομόνωση του υδροφορέα ή των υδροφορέων, έτσι ώστε να εμποδιστεί η ανάμιξη υδάτων προερχόμενων από διαφορετικούς υδροφορείς, να προστατευθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των υδάτων και να διατηρηθούν τα υδραυλικά χαρακτηριστικά των παραγωγικών Ζωνών,

(β) να προστατευτεί η γεώτρηση από την είσοδο ανεπιθύμητων υδάτων είτε από την επιφάνεια είτε από συγκεκριμένες υπεδάφιες ζώνες, και

(γ) να προστατευτεί η ακεραιότητα της σωλήνωσης της γεώτρησης, σε περιπτώσεις όπου αναμένεται η προσβολή της από έντονα διαβρωτικά ύδατα ή σε περιπτώσεις όπου απαιτείται απόλυτη δομική προστασία της γεώτρησης.

Ο καθορισμός των απαιτήσεων τσιμέντωσης για κάθε συγκεκριμένη γεώτρηση προϋποθέτει την άριστη γνώση των υδρολογικών συνθηκών επιφανείας (επιφανειακές πηγές μόλυνσης) και των γεωλογικών - υδρογεωλογικών συνθηκών.

Η προστασία των γεωτρήσεων από επιφανειακά ύδατα ή υπόγεια ύδατα μικρού βάθους (π.χ. απορροές σηπτικών βόθρων που μολύνουν το φρεάτιο υδροφόρο ορίζοντα) επιτυγχάνεται με σφράγιση (τσιμέντωση) του δακτυλιοειδούς χώρου μεταξύ της γεώτρησης και της σωλήνωσης (ή του περιφραγματικού σωλήνα) της γεώτρησης σε βάθος από 3 m μέχρι πάνω από 30 m.

Αντίστοιχα, σε περίπτωση που συγκεκριμένα υδροφόρα στρώματα παράγουν μολυσμένο νερό ή νερό ανεπιθύμητης ποιότητας, τότε οι ανεπιθύμητοι γεωλογικοί σχηματισμοί απομονώνονται με τσιμέντωση τουλάχιστον 5 ft (1,52 m) κάτω και 5 ft (1,52 m) πάνω από την επισφαλή Ζώνη.

Σε περιπτώσεις που η τσιμέντωση γίνεται σε δυσπρόσιτα βάθη (τυπικά άνω των 10 m) ή σε περιπτώσεις όπου η τσιμέντωση γίνεται παρουσία νερού (υπόγειο νερό ή διατρητικό υγρό), τότε πρέπει να γίνεται με σωλήνα tremie, υπό πίεση ή με άντληση.

Απαγορεύεται αυστηρά η εκτέλεση εργασιών τσιμέντωσης με ελεύθερη ρίψη του υλικού τσιμέντωσης, εκτός εάν ο πυθμένας του χώρου που θα τσιμεντωθεί βρίσκεται σε βάθος μικρότερο των 10 m, είναι στεγνός και είναι απόλυτα ευδιάκριτος από την επιφάνεια.

Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι πιθανό να απαιτηθεί η χρήση οδηγών (centralizers) έτσι ώστε η σωλήνωση (ή ο περιφραγματικός σωλήνας) να μην έρθει σε επαφή με την περιφέρεια της οπής διάτρησης.

Πριν από την τσιμέντωση ο δακτυλιοειδής χώρος γύρω από τη σωλήνωση (ή τον περιφραγματικό σωλήνα) πρέπει να κατακλύζεται και να εκπλένεται με διατρητικό υγρό, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί ότι ο χώρος σφράγισης είναι ανοικτός και έτοιμος να δεχτεί το υλικό τσιμέντωσης. Η εργασία τσιμέντωσης πρέπει να γίνει σε μία ενιαία και συνεχή φάση εργασίας.

Το υλικό τσιμέντωσης πρέπει να εισάγεται στον πυθμένα του χώρου που τσιμεντώνεται, έτσι ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα απόμιξης υλικών, γεφύρωσης (bridging), δημιουργίας εγκοίλων και ενσωμάτωσης ξένων σωμάτων. Το υλικό τσιμέντωσης μπορεί επίσης να ωθείται στο χώρο που θα τσιμεντωθεί με αντλίες ή υπό πίεση αέρα ή νερού.

Προκειμένου να επιτευχθεί η άνετη και ομοιόμορφη τοποθέτηση του υλικού τσιμέντωσης είναι επιβεβλημένο ο δακτυλιοειδής χώρος που θα τσιμεντωθεί να έχει ελάχιστο πλάτος 3 in (7,62 cm), από την εξωτερική επιφάνεια της σωλήνωσης (ή του περιφραγματικού σωλήνα) μέχρι την περίμετρο της οπής διάτρησης.

Αυτό σημαίνει ότι η οπή διάτρησης πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη κατά 6 in (15,24 cm) από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης (ή του περιφραγματικού σωλήνα).

Προκειμένου οι εργασίες τσιμέντωσης να εκτελεστούν με επιτυχία είναι επιβεβλημένο ο Ανάδοχος να διαθέτει άριστα εκπαιδευμένο τεχνικό προσωπικό, επάρκεια ή πλεόνασμα των απαραίτητων υλικών (νερό, τσιμέντο, μπεντονίτη κ.λπ.) και πλήρη και απόλυτα λειτουργικό τεχνικό εξοπλισμό ανάμιξης, άντλησης και εισπίεσης ενέματος.

Είναι προφανές ότι μετά την ολοκλήρωση των εργασιών στεγανοποίησης - τσιμέντωσης, μέσα στη γεώτρηση δεν πρέπει να εκτελείται οποιαδήποτε εργασία, η οποία θα μπορούσε να επηρεάσει τη μηχανική αντοχή και στεγανότητα του υλικού σφράγισης. Οι απαιτούμενοι χρόνοι σκλήρυνσης του υλικού τσιμέντωσης ποικίλουν ανάλογα με τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τις μεθόδους εφαρμογής.

Η τεχνική έκθεση - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης, πρέπει να περιλαμβάνει αναλυτική περιγραφή των υλικών τσιμέντωσης και των μεθόδων που θα εφαρμοστούν κατά την εκτέλεση όλων των αναγκαίων εργασιών στεγανοποιήσεων (π.χ. τσιμέντωση περιφραγματικού σωλήνα, απομονώσεις επιλεγμένων στρωμάτων, χρόνοι σκλήρυνσης υλικού σφράγισης κ.λπ.).

4.4.2 Αποδεκτά υλικά τσιμέντωσης

Απαγορεύεται αυστηρά η εκτέλεση εργασιών τσιμέντωσης γεωτρήσεων χρησιμοποιώντας σκυροδέματα του Κ.Τ.Σ. 2016.

4.4.3 Ένεμα τσιμέντου

Το υλικό αυτό είναι μίγμα τσιμέντου και νερού, ενώ προτιμάται ιδιαίτερα σε περιπτώσεις όπου η τσιμέντωση γίνεται μέσα σε σκληρά βραχώδη πετρώματα (π.χ. ασβεστόλιθοι), επειδή το σκληρυμένο τσιμέντο έχει χαρακτηριστικά συναφή με αυτά του γύρω πετρώματος.

Οι εφαρμογές τσιμέντου σε γεωτρήσεις δεν έχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αντοχής, συνεπώς μπορεί κατ' αρχήν να χρησιμοποιηθεί οποιοσδήποτε τύπος τσιμέντου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 197-1. Κατά την επιλογή του τύπου τσιμέντου πρέπει όμως να λαμβάνονται από τον Ανάδοχο υπόψη τα κάτωθι:

1. Το νερό πρέπει να είναι πόσιμο, να περιέχει λιγότερα από 500 ppm (mg/lt) ολικά διαλυμένα στερεά (TDS) (ηλεκτρική αγωγιμότητα μικρότερη από 1.000 μS/cm) και να έχει κατά το δυνατόν χαμηλές συγκεντρώσεις χλωρίου και θειικών, έτσι ώστε να μην απαιτηθεί η χρήση τύπων τσιμέντου ανθεκτικών σε χημική προσβολή και να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης της γεώτρησης και των υπόγειων υδροφορέων.
2. Απαγορεύεται η χρήση τύπων τσιμέντου τα οποία παράγουν ένεμα υψηλής περιεκτικότητας σε αέρα, επειδή προφανώς κάτι τέτοιο οδηγεί σε αυξημένες διαπερατότητες.
3. Οι χημικές αντιδράσεις ενυδάτωσης και σκλήρυνσης του τσιμέντου είναι έντονα εξώθερμες, για αυτό το λόγο σε περίπτωση χρήσης σωλήνων PVC, επιβάλλεται η επιλογή και χρήση ειδικών τύπων τσιμέντου, οι οποίοι κατά τη σκλήρυνσή τους παράγουν περιορισμένη θερμότητα.
4. Μετά την τοποθέτηση του ενέματος οι εργασίες στη γεώτρηση πρέπει να διακοπούν για τουλάχιστον 96 h (τέσσερις ημέρες), εν αναμονή της σκλήρυνσης του τσιμέντου. Εφόσον ο Ανάδοχος επιλέξει τύπο τσιμέντου ταχείας πήξης (υποκατηγορία R (rapid) ταχείας ανάπτυξης αντοχής του προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1), τότε το χρονικό διάστημα διακοπής εργασιών θα περιορίζεται στις 48 h (δύο ημέρες).

Το προς ενσωμάτωση τσιμέντο πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 197-1 και υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006 και από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Σε περίπτωση που στο ένεμα τσιμέντου χρησιμοποιείται μπεντονίτης ως πρόσθετο, τότε η διακοπή εργασιών εν αναμονή της σκλήρυνσης του τσιμέντου πρέπει να αυξάνεται κατά 24 h.

Ο βασικός παράγοντας που ρυθμίζει τις ιδιότητες εργασιμότητας, αντοχής και διαπερατότητας του ενέματος τσιμέντου και του σκληρυμένου τσιμέντου είναι ο λόγος νερού/ τσιμέντου (N/T). Όταν ο λόγος αυτός αυξάνεται μειώνεται η αντοχή, αυξάνεται η συρρίκνωση κατά την πήξη, προκαλείται διαχωρισμός των σωματιδίων του τσιμέντου και εν τέλει αυξάνεται η διαπερατότητα του σκληρυμένου τσιμέντου.

Από την άλλη, η εφαρμογή υπερβολικά χαμηλού λόγου νερού / τσιμέντο οδηγεί σε αύξηση του ιξώδους και σε επιδείνωση των χαρακτηριστικών αντλησιμότητας του ενέματος.

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές API Spec 10A / ISO 10426-1 και ANSI/AWWA A100-06 προτείνεται αναλογία 5,2 gal (19,7 lt) νερού ανά 94 lb (42,6 kg) τσιμέντου για την παρασκευή του ενέματος τσιμέντου (αναλογία N/T = 0,46 ή 13 σάκοι τσιμέντου των 50 kg για την παρασκευή 1 m^3 μίγματος). Αντιστοίχως προτείνεται μέγιστη αναλογία 6,0 gal (22,7 lt) νερού ανά 94 lb (42,6 kg) τσιμέντου (μέγιστη αναλογία N/T = 0,53 ή 12 σάκοι τσιμέντου των 50 kg για την παρασκευή 1 m^3 μίγματος).

Ο πλέον αξιόπιστος τρόπος επίτευξης του βέλτιστου λόγου N/T είναι ο έλεγχος της πυκνότητας του μίγματος με πυκνόμετρο τύπου Baroid (mud balance), σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D4380-84, λαμβάνοντας υπόψη ότι η αύξηση του λόγου N/T οδηγεί σε μείωση της πυκνότητας. Σύμφωνα με το API, πριν από την έναρξη της άντλησης και εισπίεσης του ενέματος, το μίγμα νερού - τσιμέντου πρέπει να έχει πυκνότητα τουλάχιστον 15 lbs/gal (1.797 kg/m^3). Σε περίπτωση που η πυκνότητα του μίγματος υπερβεί τα 16 lbs/gal (1.917 kg/m^3) τότε αυξάνεται δυσανάλογα το ιξώδες και καθίσταται προβληματική η άντληση και εισπίεση του μίγματος.

Το σημαντικότερο μειονέκτημα του ενέματος τσιμέντου είναι η συρρίκνωση και καθίζησή του κατά τη διάρκεια της σκλήρυνσης και σπανιότερα η ανάπτυξη ρωγμών, οι οποίες προφανώς προσδίδουν στο σκληρυμένο τσιμέντο υψηλές τιμές διαπερατότητας.

Σύμφωνα με την πρακτική εμπειρία και εργαστηριακά δεδομένα, η καθίζηση κυμαίνεται μεταξύ 5 και 10% του συνολικού ύψους της τσιμεντωμένης ζώνης (για λόγους Ν/Τ από 0,44 ως 0,53). Η συνήθης πρακτική είναι μετά τη σκλήρυνση του ενέματος να πραγματοποιείται και δεύτερη τσιμέντωση για τη συμπλήρωση του απωλεσθέντος όγκου.

Για τον περιορισμό του φαινομένου συρρίκνωσης είναι επίσης δυνατόν να προστεθεί στο μίγμα νερού-τσιμέντου μπεντονίτης, ενέργεια που προκαλεί μείωση της πυκνότητας του μίγματος νερού - τσιμέντου και μικρή αύξηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρη ενυδάτωση του μίγματος.

Κατά τη σκλήρυνση του ενέματος τσιμέντου, η παρουσία μπεντονίτη μειώνει τη συρρίκνωση κατά την πήξη, προσδίδει πλαστικότητα στο υλικό και περιορίζει τη μέγιστη αναπτυσσόμενη θερμοκρασία, αλλά προκαλεί επιβράδυνση της σκλήρυνσης.

Η προσθήκη μπεντονίτη γίνεται τυπικά σε ποσοστό από 1 ως 2% κατά βάρος, ενώ το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό είναι 6% κατά βάρος. Σε κάθε περίπτωση όμως η χρήση μπεντονίτη ως προσμίκτου στα ενέματα τσιμέντου πρέπει να γίνεται με εξαιρετική προσοχή, για τους λόγους που αναφέρονται στη συνέχεια.

Ο μπεντονίτης που χρησιμοποιείται αποτελείται τυπικά από Na-μοντμοριλλονίτη (ικανότητα διόγκωσης 10 ως 15 φορές όταν ενυδατωθεί) και συμμορφώνεται με το πρότυπο API 13A / ΕΛΟΤ EN ISO 13500.

Επισημαίνεται ότι ο Na-μπεντονίτης (ενεργοποιημένος μπεντονίτης) δεν είναι χημικά συμβατός με το τσιμέντο, επειδή ιόντα Ca του τσιμέντου υποκαθιστούν τα ιόντα Na στο κρυσταλλικό πλέγμα του μπεντονίτη (μέσω διαδικασίας ιοντοανταλλαγής). Επίσης το τσιμέντο απελευθερώνει ρίζες υδροξυλίου (OH-), οι οποίες προκαλούν κροκίδωση του μπεντονίτη. Αυτές οι διαδικασίες οδηγούν σε δραστικό περιορισμό της ικανότητας διόγκωσης του μπεντονίτη, με συνέπεια να καθίσταται αναποτελεσματικός στον έλεγχο της συρρίκνωσης του ενέματος τσιμέντου.

Για αυτό ακριβώς το λόγο και προκειμένου να ελαχιστοποιηθεί ο διαθέσιμος χρόνος χημικών αντιδράσεων, το Πρότυπο ASTM 5092 προτείνει προσθήκη του μπεντονίτη υπό μορφή ξηρής σκόνης στο έτοιμο μίγμα νερού - τσιμέντου αμέσως πριν από την άντληση και εισπίεση του μίγματος.

Κατά την επιλογή του τύπου μπεντονίτη που θα χρησιμοποιηθεί ως πρόσθετο στο ένεμα τσιμέντου πρέπει επίσης να συνεκτιμάται το γεωχημικό περιβάλλον εφαρμογής του μπεντονίτη.

Η ικανότητα διόγκωσης του Na-μοντμοριλλονίτη περιορίζεται δραστικά με την παρουσία χλωριούχων αλάτων ή οργανικών ενώσεων. Επίσης, ενδέχεται σε ασβεστούχα ιζήματα (π.χ. μάργες) να είναι προτιμητέα η χρήση μπεντονίτη αποτελούμενου από Ca-μοντμοριλλονίτη.

Στα ενέματα τσιμέντου μπορεί να χρησιμοποιηθεί επίσης χλωριούχο ασβέστιο ($CaCl_2$) για τη μείωση του χρόνου πήξης και την επίτευξη υψηλών πρόωρων αντοχών. Αυτό προστίθεται σε τυπικές αναλογίες από 2 ως 4% κατά βάρος τσιμέντου, ειδικά όταν η τσιμέντωση γίνεται σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας (κίνδυνος προσβολής τσιμέντου από παγετό) ή όταν υπάρχει κίνδυνος έκπλυσης του τσιμέντου πριν από τη σκλήρυνση του ενέματος. Επισημαίνεται όμως ότι η επιτάχυνση των αντιδράσεων σκλήρυνσης του τσιμέντου οδηγεί σε ανάπτυξη πολύ αυξημένων θερμοκρασιών. Επίσης η χρήση επιταχυντών πήξης πρέπει να γίνεται με μεγάλη προσοχή, γιατί μπορεί να οδηγήσει σε πήξη του μίγματος μέσα στις αντλίες και στις σωληνώσεις.

4.4.4 Ένεμα μπεντονίτη

Το υλικό αυτό είναι υδατικής βάσης και παρασκευάζεται με προϊόντα μπεντονίτη υψηλής περιεκτικότητας σε στερεά (>15%), τα οποία προορίζονται για αποκλειστική χρήση σε εφαρμογές σφράγισης και στεγανοποίησης γεωτρήσεων. Ορισμένα από αυτά τα προϊόντα συνδυάζονται με χημικά πρόσθετα, έτσι ώστε να ελέγχεται η ανάπτυξη των βασικών ιδιοτήτων των αιωρημάτων μπεντονίτη, δηλαδή η πυκνότητα, το ιξώδες και η διατμητική αντοχή.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης και διεύρυνσης, όταν χρησιμοποιείται ως διατρητικό ρευστό αιώρημα μπεντονίτη σε νερό, τότε οι ιδιότητες του διατρητικού ρευστού πρέπει να είναι τέτοιες ώστε:

(α) να είναι δυνατή η πλήρης αφαίρεση του μπεντονίτη από το νερό που παράγει η γεώτρηση και

(β) να μην προκαλείται βλάβη στο υδατικό δυναμικό, στην απόδοση ή στα ποιοτικά χαρακτηριστικά της γεώτρησης.

Για να επιτευχθούν τα ανωτέρω ο μπεντονίτης που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να αποτελείται από Na-μοντμοριλλονίτη και να συμμορφώνεται με το Πρότυπο API 13A / ΕΛΟΤ EN ISO 13500.

Οι ιδιότητες του πολφού πρέπει να διατηρούνται επιμελώς στα κάτωθι όρια (σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ANSI/AWWA A100-06 και API RP 13B-1 / ISO 10414-1):

(1) Πυκνότητα: 70-85 lb/ft3 (1.121-1.362 kg/m3)

Μέθοδος ελέγχου: πυκνόμετρο τύπου Baroid, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D4380-84

(2) Ιξώδες: 32-40 sec (η αντίστοιχη τιμή για καθαρό νερό είναι 26 sec)

Μέθοδος ελέγχου: κώνος Marsh, σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D6910-04

(3) Περιεκτικότητα άμμου (στερεά συγκρατούμενα σε κόσκινο No200): 2-4% κατ' όγκο

Μέθοδος ελέγχου: συλλογή άμμου (sand content kit), σύμφωνα με το Πρότυπο ASTM D4381-84)

(4) Συχνότητα ελέγχου: οι ανωτέρω παράμετροι πρέπει να ελέγχονται κατ' ελάχιστο κάθε 50 ft (15,2 m) διάτρησης και διεύρυνσης ή κάθε 4 ώρες κυκλοφορίας διατρητικού ρευστού (οποιοδήποτε από τα δύο κριτήρια συμβαίνει πιο συχνά). Οι έλεγχοι πρέπει να εκτελούνται σε δείγμα που θα λαμβάνεται μετά την αναρρόφηση ρευστού διάτρησης από τη δεξαμενή καθίζησης και πριν από την εισαγωγή του στη γεώτρηση (mud-in sample).

Τα αποτελέσματα των ανωτέρω ελέγχων πρέπει να καταχωρούνται υποχρεωτικά στα Ημερήσια Δελτία Γεώτρησης.

Κατά την εισκόμιση φορτίων μπεντονίτη ο Ανάδοχος επίσης υποχρεούται να παραδίδει στην Αρμόδια Αρχή αντίγραφο του δελτίου αποστολής και δήλωση του παραγωγού για τη συμμόρφωση του εισκομιζόμενου μπεντονίτη με τις προαναφερθείσες απαιτήσεις στην παρούσα, με βάση τους ελέγχους που προβλέπονται στο Πρότυπο API 13A / ΕΛΟΤ EN ISO 13500. Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό, ο παραγωγός οφείλει να τηρεί πλήρες αρχείο δοκιμών και ελέγχων επί μία πενταετία.

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται αυστηρά η χρήση προϊόντων μπεντονίτη της προδιαγραφής API 13A / ΕΛΟΤ EN ISO 13500 ή παρόμοιων (τυπική περιεκτικότητα σε στερεά 3-6%) τα οποία προορίζονται για την παρασκευή πολφού διάτρησης γεωτρήσεων. Επισημαίνεται ότι τα προϊόντα αυτά είναι διαφορετικής σύστασης και ιδιοτήτων από αυτά που απαιτούνται για τη σφράγιση και τη στεγανοποίηση γεωτρήσεων.

Εάν η προετοιμασία του υλικού δεν γίνει σωστά, τότε σημειώνεται πρόωρη διόγκωση και/ή ανάπτυξη υψηλού ιξώδους, καθιστώντας δύσκολη την άντληση του μίγματος. Σε γενικές γραμμές τα ενέματα μπεντονίτη απαιτούν υψηλότερες πιέσεις άντλησης σε σχέση με τα ενέματα τσιμέντου.

Τα προϊόντα μπεντονίτη που προορίζονται για χρήση σε εφαρμογές στεγανοποίησης γεωτρήσεων ταξινομούνται γενικά σε τέσσερις κατηγορίες:

(1) Μπεντονίτης σε μορφή σκόνης (powdered bentonite)

Έχουν παρόμοια υφή, εμφάνιση και συσκευασία με τους συνηθισμένους μπεντονίτες που προορίζονται για πολφούς γεωτρήσεων. Αποτελούνται από μίγματα διαφόρων αργιλικών ορυκτών και έχουν πιο περιορισμένη ικανότητα διόγκωσης σε σχέση με μπεντονίτες που αποτελούνται κατά βάση από Na-μοντμοριλλονίτη.

Τα υλικά αυτά όταν διαλυθούν σε νερό παράγουν αιώρημα τύπου gel με περιεκτικότητα σε στερεά 15-20% κατά βάρος και παρατεταμένη εργασιμότητα. Αν γίνει σωστή εφαρμογή αυτών των υλικών το αποτέλεσμα είναι μία εύκαμπτη σφράγιση χαμηλής διαπερατότητας.

Η σωστή εφαρμογή όμως προϋποθέτει την ύπαρξη των κατάλληλων αναμικτήρων και αντλιών. Μερικά προϊόντα του είδους επίσης απαιτούν και τη χρήση MgO ως προσμίκτου, το οποίο βοηθά στην ανάπτυξη διατμητικής αντοχής και βελτιώνει την ποιότητα της σφράγισης.

Εάν δεν τηρηθούν οι προδιαγραφές του παραγωγού για την επιθυμητή πυκνότητα του μίγματος ή εάν το μίγμα τοποθετηθεί πάνω από υλικό χαμηλότερης πυκνότητας (π.χ. πολφός γεώτρησης ή νερό) οδηγεί σε εξαφάνιση του μίγματος μπεντονίτη από τη γεώτρηση (βύθιση του μπεντονίτη στη γεώτρηση ή απώλειες στους γεωλογικούς σχηματισμούς).

Για αυτό το λόγο μπεντονίτες αυτής της κατηγορίας εφαρμόζονται σε ολόκληρο το μήκος της γεώτρησης. Επίσης, κοντά στην επιφάνεια συστήνεται η κατασκευή σφράγισης με ένεμα τσιμέντου ή με μπεντονίτη σε μορφή σβώλων.

(2) Κοκκώδης μπεντονίτης (granular bentonite)

Οι κοκκώδεις μπεντονίτες κατασκευάζονται γενικά από υψηλής απόδοσης μπεντονίτη που περιέχει Na-μοντμοριλλονίτη.

Ο μπεντονίτης υφίσταται κατεργασία έτσι ώστε να προκύψουν κοκκώδη σωματίδια με διαστάσεις από 8 ως 20 mesh (0,84-2,38 mm), τα οποία διαθέτουν σημαντικά μικρότερη ενεργή επιφάνεια ανά μονάδα μάζας σε σχέση με τον μπεντονίτη σε μορφή σκόνης. Έτσι επιτυγχάνονται χαμηλότερες ταχύτητες απορρόφησης νερού, ενυδάτωσης και διόγκωσης.

Ενέματα που παρασκευάζονται με μπεντονίτες αυτής της κατηγορίας είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την τσιμέντωση δακτυλίων μεγάλου πάχους γύρω από σωληνώσεις γεωτρήσεων. Το σημαντικό πλεονέκτημα των υλικών αυτών έγκειται στην καθυστέρηση διόγκωσης του μπεντονίτη.

Αν η ανάμιξη και η άντληση του μίγματος γίνει σωστά και χωρίς σφάλματα, τότε το μίγμα που τοποθετείται στη γεώτρηση έχει υψηλή πυκνότητα και σχετικά χαμηλό ιξώδες, ενώ η διόγκωση γίνεται μετά την τοποθέτηση του υλικού στην τελική θέση του.

Η περιεκτικότητα σε στερεά μπορεί να ρυθμιστεί στο 15-20% κατά βάρος, οπότε το ένεμα στην τελική του κατάσταση έχει εξαιρετικά χαρακτηριστικά στεγανότητας και διατμητικής αντοχής.

Η σωστή χρήση των υλικών αυτών προϋποθέτει την κατά γράμμα τήρηση των οδηγιών χρήσης του κατασκευαστή, τη χρήση του κατάλληλου εξοπλισμού ανάμιξης και άντλησης και απαιτεί τη χρήση οργανικών προσμίκτων (πολυμερές πολυακρυλαμίδιο) που επιβραδύνουν τη διαδικασία ενυδάτωσης και διόγκωσης. Σε περίπτωση που συμβεί πρόωρη διόγκωση τότε το ένεμα δεν μπορεί να αντληθεί και το μίγμα είναι άχρηστο.

(3) Χονδρόκοκκος μπεντονίτης (coarse grade bentonite, crushed, chiped)

Πρόκειται για επεξεργασμένο μπεντονίτη μεγάλης πυκνότητας και μεγάλου μεγέθους κόκκων (3/8 ως ¾ in), ο οποίος προορίζεται να πέφτει χωρίς φαινόμενα γεφύρωσης (bridging) μέσα στη στήλη νερού μίας γεώτρησης.

Εξαιτίας του μεγάλου μεγέθους των κόκκων, η τοποθέτηση του υλικού απαιτεί εξαιρετική προσοχή. Πριν από τη ρίψη του υλικού πρέπει να προηγείται κοσκίνισμα σε πλέγμα 1/4 in για την απόρριψη του λεπτομερούς υλικού. Αν τυχόν δεν αφαιρεθούν τα λεπτομερή υλικά αυξάνονται οι πιθανότητες για συγκόλληση των κόκκων και για εκδήλωση γεφύρωσης.

Το υλικό προφανώς δεν είναι αντλήσιμο και απαιτείται η ρίψη του από την επιφάνεια, κατά προτίμηση με ανάδευση. Επίσης πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή για το ρυθμό ρίψης του υλικού. Απαγορεύεται η ρίψη του υλικού από ύψη μεγαλύτερα των 10 m. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται σωλήνας tremie. Σε περίπτωση που ο μπεντονίτης εκτείνεται σε ύψη πάνω από την ελεύθερη επιφάνεια του νερού, τότε πρέπει να διαβρέχεται από την επιφάνεια, έτσι ώστε να προκληθεί διόγκωση.

(4) Μπεντονίτης σε μορφή σβώλων (pelletized bentonite)

Πρόκειται για επεξεργασμένο μπεντονίτη αποτελούμενο από συμπιεσμένους σβώλους μεγέθους ¼ ως ½ in. Το υλικό αυτό έχει παρόμοιες ιδιότητες και περιορισμούς όπως και ο χονδρόκοκκος μπεντονίτης.

Προφανώς η επιλογή του κατάλληλου υλικού μπεντονίτη για εφαρμογές τσιμέντωσης - στεγάνωσης πρέπει να γίνεται ως συνάρτηση του διαθέσιμου μηχανικού εξοπλισμού, των γεωμετρικών χαρακτηριστικών του χώρου που πρέπει να στεγανοποιηθεί, την ύπαρξη διαπερατών γεωλογικών σχηματισμών και την ύπαρξη ή μη υπόγειου νερού. Επίσης πρέπει οπωσδήποτε να αξιολογείται η γεωχημεία της θέσης εφαρμογής του μπεντονίτη.

4.5 Απαιτήσεις για τα πρόσθετα των γεωτρητικών ρευστών

Στα πρόσθετα περιλαμβάνονται: κροκιδοποιητικά (flocculants), απισχνωτικά – αραιωτικά (dispersants), αναστολείς διάβρωσης, λιπαντικά, συντηρητικά, βακτηριοκτόνα κ.λπ., τα οποία χρησιμοποιούνται για να προσδώσουν αντίστοιχες ιδιότητες στο ρευστό.

Κατάλληλα για τις υδρογεωτρήσεις είναι τα ακόλουθα πρόσθετα:

α. Διαλυτά:
- τασιενεργά, απορρυπαντικά, παράγοντες εξάφρωσης
- αραιωτικά πολτού και ανόργανες φωσφορικές ενώσεις

β. Μη διαλυτά:
- βιοαποδομούμενα πολυμερή
- φυσικής προέλευσης στερεά (άργιλοι, πηλοί)
- μπεντονίτης

Εφιστάται η προσοχή στη χρήση μπεντονίτη και πηλών, καθόσον η μη ορθή εφαρμογή τους μπορεί να έχει δυσμενείς επιπτώσεις στον υδροφορέα.

4.6 Απαιτήσεις για το χαλικόφιλτρο

4.6.1 Γενικά

Γεωτρήσεις οι οποίες βρίσκονται σε χαλαρούς ή μερικώς συμπαγοποιημένους γεωλογικούς σχηματισμούς πρέπει τυπικά να διαθέτουν διάτρητους σωλήνες (φιλτροσωλήνες), οι οποίοι με τη σειρά τους περικλείονται από διαπερατό χαλικόφιλτρο. Το τελευταίο στην ουσία αυξάνει την ενεργή διάμετρο της γεώτρησης και εμποδίζει την είσοδο λεπτόκοκκου υλικού.

Τα χαλικόφιλτρα διακρίνονται γενικά σε δύο κατηγορίες:

α) Φυσικό χαλικόφιλτρο

Αυτό δημιουργείται επιτρέποντας την κατάρρευση του φυσικού γεωλογικού υλικού γύρω από τη σωλήνωση. Το φυσικό χαλικόφιλτρο ενδείκνυται σε περιπτώσεις όπου η γεώτρηση διαπερνά σχηματισμούς με χονδρόκοκκα, διαπερατά και ομοιόμορφα σε μέγεθος υλικά.

Πιο συγκεκριμένα, το φυσικό χαλικόφιλτρο είναι κατάλληλο όταν:

i. το ενεργό μέγεθος κόκκων (δηλ. το μέγεθος κοσκίνου στο οποίο συγκρατείται το 90% κ.β. των κόκκων) είναι μεγαλύτερο από 0,01 in, και

ii. ο συντελεστής ομοιομορφίας (αναλογία του μεγέθους κοσκίνου στο οποίο συγκρατείται το 40% κ.β. των κόκκων προς το μέγεθος κοσκίνου στο οποίο συγκρατείται το 90% κ.β. των κόκκων) είναι μεγαλύτερος του 3.

Στην ιδεώδη κατάσταση, όλα τα λεπτόκοκκα υλικά αφαιρούνται κατά την ανάπτυξη της γεώτρησης, αφήνοντας το φυσικό χαλικόφιλτρο να περιβάλει τους φιλτροσωλήνες.

(β) Τεχνητό χαλικόφιλτρο

Αυτό δημιουργείται με την απευθείας τοποθέτηση γύρω από το φιλτροσωλήνα κοκκώδους υλικού, το οποίο είναι πιο χονδρόκοκκο από το γεωλογικό σχηματισμό. Η ύπαρξη του χαλικόφιλτρου επιτρέπει την τοποθέτηση φιλτροσωλήνα με διάσταση οπών μεγαλύτερη από αυτή που θα έπρεπε να υιοθετηθεί αν ο φιλτροσωλήνας βρισκόταν σε απευθείας επαφή με το γεωλογικό σχηματισμό. Σε γενικές γραμμές το τεχνητό χαλικόφιλτρο είναι απαραίτητο όταν:

1) ο γεωλογικός σχηματισμός έχει φτωχή διαβάθμιση,

2) η γεώτρηση διαπερνά διαφορετικούς σχηματισμούς και / ή λεπτά στρώματα με ποικίλη κοκκομετρική διαβάθμιση,

3) ο σχηματισμός αποτελείται από ομοιόμορφη λεπτόκοκκη άμμο, ιλύ ή άργιλο,

4) ο σχηματισμός αποτελείται από λεπτοστρωματώδη πετρώματα, φτωχά συγκολλημένους ψαμμίτες ή έντονα αποσαθρωμένα, κατακερματισμένα ή διασπειρώμενα πετρώματα.

5) η γεώτρηση διαπερνά αργιλο-ιλυώδη στρώματα ή λιγνίτες - άνθρακες, υλικά τα οποία αποτελούν μόνιμη πηγή θολότητας για το νερό της γεώτρησης.

6) η διάμετρος της γεώτρησης είναι σημαντικά μεγαλύτερη από τη διάμετρο της σωλήνωσης.

7) το ενεργό μέγεθος κόκκων είναι μικρότερο από 0,01 in και ο συντελεστής ομοιομορφίας είναι μικρότερος του 3.

Το τεχνητό χαλικόφιλτρο μπορεί να περιλαμβάνει δύο επιμέρους υλικά:

i. Το πρωτεύον χαλικόφιλτρο, το οποίο εκτείνεται από τον πυθμένα της γεώτρησης μέχρι και πάνω από τον ανώτερο φιλτροσωλήνα.

ii. Το δευτερεύον χαλικόφιλτρο, το οποίο τοποθετείται μερικές φορές ακριβώς επάνω από το πρωτεύον χαλικόφιλτρο, αποσκοπώντας στην αποτροπή διείσδυσης του υλικού στεγανοποίησης (τσιμέντωσης) που μπορεί να τοποθετηθεί στο δακτυλιοειδή χώρο πάνω από το πρωτεύον χαλικόφιλτρο.

4.6.2 Φύση και σύσταση του τεχνητού χαλικόφιλτρου

Το χαλίκι που χρησιμοποιείται ως χαλικόφιλτρο πρέπει να έχει τις κάτωθι γενικές ιδιότητες:

1) Σύσταση - προέλευση: το χαλικόφιλτρο πρέπει να αποτελείται από καλά διαβαθμισμένους, καλά αποστρογγυλεμένους, ομοιόμορφους, καθαρούς, χημικά αδρανείς κόκκους, αποτελούμενους από πυριτικά ορυκτά (κατά προτίμηση χαλαζίας, λόγω της αδρανούς χημικής συμπεριφοράς του). Τα υλικά χαλικόφιλτρων πρέπει να είναι γνωστής προέλευσης και να εξορύσσονται κατά προτίμηση από ποτάμιες ιζηματογενείς αποθέσεις.

2) Ειδικό βάρος: Το μέσο ειδικό βάρος του χαλικόφιλτρου πρέπει να είναι Gs>2,5. Επίσης μέγιστο ποσοστό 1% κ.β. του υλικού επιτρέπεται να έχει ειδικό βάρος Gs<2,5.

3) Σχήμα κόκκων: Λεπτοί, επίπεδοι ή επιμήκεις κόκκοι (κόκκοι με μέγιστη διάσταση που υπερβαίνει την ελάχιστη διάσταση κατά τουλάχιστον 3 φορές) δεν επιτρέπεται να συμμετέχουν σε ποσοστό άνω του 2% κ.β.

4) Διαλυτά υλικά: Υλικά διαλυτά σε υδροχλωρικό οξύ (π.χ. ανθρακικά υλικά - ασβεστόλιθοι ή δολομίτες) δεν επιτρέπεται να συμμετέχουν σε ποσοστό μεγαλύτερο του 5% κ.β.

5) Καθαρότητα υλικού: το χαλικόφιλτρο θα είναι πλυμένο και δε θα περιέχει μαρμαρυγίες, ιλύ, αργίλους, χώμα και οργανικές προσμίξεις οποιασδήποτε μορφής. Όταν το χαλικόφιλτρο εισκομίζεται στο εργοτάξιο χύδην, τότε κατά την εκφόρτωσή του πρέπει να τοποθετείται πάνω σε φύλλο σκληρού πλαστικού (nylon) ώστε να αποφεύγεται η επαφή του και ανάμιξή του με το έδαφος. Επίσης πρέπει να καλύπτεται με φύλλο σκληρού πλαστικού για να μην διασκορπίζεται και μολύνεται από εξωγενείς παράγοντες.

6) Μέταλλα: το χαλικόφιλτρο δεν πρέπει να περιέχει Fe, Mn, Cu, Pb ή άλλα βαρέα μέταλλα σε μορφή ή σε ποσότητα που μπορεί να έχουν δυσμενή επίδραση στην ποιότητα του υπόγειου νερού.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του χαλικόφιλτρου επιλέγεται με βάση την κοκκομετρική διαβάθμιση των γεωλογικών σχηματισμών στους οποίους βρίσκεται η γεώτρηση. Αν η κοκκομετρία που επιλεγεί είναι πολύ λεπτόκοκκη, τότε είναι πιθανή η απώλεια του χαλικόφιλτρου στο γύρω γεωλογικό σχηματισμό.

Αντίθετα αν το υλικό που επιλεγεί είναι πολύ χονδρόκοκκο τότε το χαλικόφιλτρο επιτρέπει την είσοδο λεπτόκοκκου υλικού στη γεώτρηση, με αποτέλεσμα προβλήματα θολότητας στο αντλούμενο νερό.

Για τον προσδιορισμό της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης του *πρωτεύοντος τεχνητού χαλικόφιλτρου* εφαρμόζεται η μέθοδος της EPA (EPA-570/9-75-001).

Σύμφωνα με αυτή επιλέγεται η πλέον αντιπροσωπευτική κοκκομετρική διαβάθμιση των πιο λεπτόκοκκων υλικών που συναντά η γεώτρηση. Από αυτή την κοκκομετρική διαβάθμιση επιλέγεται το μέγεθος κοσκίνου που αντιστοιχεί σε ποσοστό διερχόμενων 30% κ.β. (D30).

Το μέγεθος αυτό πολλαπλασιάζεται με συντελεστή από 4 ως 6 (ο συντελεστής 4 χρησιμοποιείται για ομοιόμορφους και λεπτόκοκκους σχηματισμούς, ενώ ο συντελεστής 6 χρησιμοποιείται για ανομοιόμορφους και χονδρόκοκκους σχηματισμούς). Έτσι προκύπτει το επιθυμητό ποσοστό διερχόμενων 30% κ.β. (D30) του χαλικόφιλτρου.

Στη συνέχεια κατασκευάζεται η υπόλοιπη κοκκομετρική καμπύλη του χαλικόφιλτρου, έτσι ώστε το κεντρικό τμήμα της να είναι παράλληλο με το αντίστοιχο τμήμα της καμπύλης του φυσικού σχηματισμού, η καμπύλη να είναι ομαλή και ο συντελεστής ομοιομορφίας να προσεγγίζει κατά το δυνατόν το 1,0 και οπωσδήποτε να είναι <2,5.

Η επίτευξη του χαμηλότερου δυνατού συντελεστή ομοιομορφίας είναι θεμελιώδους σημασίας για τη σωστή τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου χωρίς φαινόμενα γεφύρωσης και διαβάθμισης.

Τονίζεται ότι σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί συντελεστής άνω του 6 για την εξαγωγή του επιθυμητού ποσοστού διερχόμενων 30% κ.β. (D30) του χαλικόφιλτρου, τότε υφίσταται ο κίνδυνος να σημειωθεί απόφραξη του πορώδους του χαλικόφιλτρου με λεπτόκοκκο υλικό του γεωλογικού σχηματισμού.

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθεί συντελεστής μικρότερος του 4, τότε πρέπει να επιλεγεί κατ' ανάγκη άνοιγμα οπών φιλτροσωλήνα μικρότερο από το επιθυμητό, με συνέπεια τη χαμηλή απόδοση της γεώτρησης.

Για τον προσδιορισμό της επιθυμητής κοκκομετρικής διαβάθμισης του *δευτερεύοντος τεχνητού χαλικόφιλτρου* πρέπει να επιδιώκεται ως γενικός κανόνας το μέγεθος όπου συγκρατείται το 90% κ.β. του δευτερεύοντος χαλικόφιλτρου να είναι ίσο με το 1/3 έως 1/5 του αντίστοιχου μεγέθους του πρωτεύοντος χαλικόφιλτρου.

Θεωρητικά το επιθυμητό μηχανικό αποτέλεσμα διαχωρισμού και φίλτρου μπορεί να επιτευχθεί με πάχος δακτυλίου χαλικόφιλτρου ίσο με μόλις τρεις διαμέτρους κόκκων. Ένα τέτοιο χαλικόφιλτρο είναι πρακτικά αδύνατο να κατασκευαστεί. Για κατασκευαστικούς και μόνο λόγους το πάχος του χαλικόφιλτρου πρέπει να κυμαίνεται από 3 in (7,62 cm) μέχρι 8 in (20,32 cm).

Είναι σημαντικό το πάχος του χαλικόφιλτρου να μην είναι υπερβολικό επειδή μειώνεται η δυνατότητα αποτελεσματικής ανάπτυξης της γεώτρησης.

Το πρωτεύον χαλικόφιλτρο θα εκτείνεται καθ' όλο το μήκος των φιλτροσωλήνων μέχρι τουλάχιστον 20 ft (6,10 m) πάνω από το ανώτερο άκρο των φιλτροσωλήνων. Αν τοποθετηθεί δευτερεύον χαλικόφιλτρο, αυτό πρέπει να γίνει σε μήκος < 10 ft (3,05 m).

Σε γεωτρήσεις βάθους μεγαλύτερου των 50 ως 60 m το χαλικόφιλτρο μπορεί αρχικά να μην συμπυκνωθεί. Η συμπύκνωση μπορεί να συμβεί κατά την εκτέλεση των εργασιών στεγανοποιήσεων (τσιμεντώσεων) ή ακόμα και κατά την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης ή δοκιμαστικών αντλήσεων.

Πριν από την έναρξη της εργασίας τοποθέτησης του χαλικόφιλτρου και εφόσον χρησιμοποιείται νερό ως διατρητικό ρευστό (με ή χωρίς πρόσθετα), πρέπει να ρυθμιστούν επιμελώς οι ιδιότητες του διατρητικού ρευστού στις κάτωθι μέγιστες τιμές, έτσι ώστε η τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου να γίνει ανεμπόδιστα και ομοιόμορφα, αλλά και για να διευκολυνθεί η μετέπειτα εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης της γεώτρησης όπου είναι οι εξής:

(1) Πυκνότητα: max 68 lb/ft^3 (1.083 kg/m^3)

Μέθοδος ελέγχου: πυκνόμετρο τύπου Baroid, όπως παρουσιάζεται στο Πρότυπο ASTM D4380-84

(2) Ιξώδες: max 30 sec (η αντίστοιχη τιμή για καθαρό νερό είναι 26 sec)

Μέθοδος ελέγχου: κώνος Marsh, όπως παρουσιάζεται στο Πρότυπο ASTM D6910-04

(3) Περιεκτικότητα άμμου (στερεά συγκρατούμενα σε κόσκινο No200): max 1% κατ' όγκο

Μέθοδος ελέγχου: συλλογή άμμου (sand content kit), σύμφωνα με στο Πρότυπο ASTM D4381-84.

Η επίτευξη των ανωτέρω τιμών πρέπει να επαληθεύεται έπειτα από κυκλοφορία του διατρητικού ρευστού και κάνοντας διαδοχικές μετρήσεις για ολόκληρο τον όγκο του διατρητικού ρευστού που χρησιμοποιείται. Η διαδικασία αραίωσης του διατρητικού ρευστού θεωρείται ότι τελείωσε όταν οι μετρήσεις αναπαράγουν συγκρίσιμα αποτελέσματα, σύμφωνα με τα ανωτέρω όρια, στο διατρητικό ρευστό πριν από την εισαγωγή του στη γεώτρηση και κατά την έξοδό του από τη γεώτρηση.

Όταν στη γεώτρηση επικρατούν ασυνήθιστες συνθήκες που επιβάλουν τη συνέχιση των εργασιών χωρίς την προηγούμενη αραίωση του διατρητικού ρευστού, ο Ανάδοχος φέρει την ευθύνη για την πλήρη αφαίρεση του διατρητικού ρευστού και την επιτυχή ανάπτυξη της γεώτρησης. Η κατασκευή του χαλικόφιλτρου πρέπει να πραγματοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε αυτό να έχει σταθερό πάχος, να είναι ομοιογενές και ομοιόμορφο. Τα πλέον συνηθισμένα προβλήματα που σημειώνονται κατά την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου είναι η εκδήλωση φαινομένων γεφύρωσης και διαχωρισμού/ διαβάθμισης υλικού.

Τα φαινόμενα γεφύρωσης εμποδίζουν το υλικό του χαλικόφιλτρου να φθάσει μέχρι το επιθυμητό βάθος, προκαλώντας έτσι τη δημιουργία κενών χώρων. Τα φαινόμενα διαχωρισμού και διαβάθμισης του υλικού οδηγούν σε ανομοιομορφία του χαλικόφιλτρου, η οποία με τη σειρά της προκαλεί μονίμως προβλήματα θολότητας στο αντλούμενο νερό. Κατά τη διάρκεια της τοποθέτησης του χαλικόφιλτρου συνίσταται να λαμβάνονται μετρήσεις του βάθους στο οποίο έχει φθάσει το υλικό (π.χ. χρήση μετροταινίας με προσαρμοσμένο βαρίδι) και να συγκρίνονται οι όγκοι χαλικόφιλτρου που καταναλώνονται με τους θεωρητικούς όγκους για διαδοχικά βάθη. Συνιστάται δε να ερμηνεύονται τυχόν ασυμφωνίες στους πραγματικούς με τους θεωρητικούς όγκους χαλικόφιλτρου.

4.7 Απαιτήσεις τήρησης μητρώου υδρογεώτρησης

Για την τελική κατασκευαστική διαμόρφωση της παραγωγικής υδρογεώτρησης (μήκος των περιφραγματικών σωλήνων και φιλτροσωλήνων, μέγεθος των οπών του φιλτροσωλήνα, κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου) είναι απαραίτητο να τηρούνται κατά τη διάνοιξη της οπής αναλυτικά στοιχεία για τη στρωματογραφία του εδάφους και τα χαρακτηριστικά του υδροφορέα.

Επιπρόσθετα είναι απαραίτητη η δειγματοληψία του νερού προκειμένου να διαπιστωθούν τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του, από τα οποία θα κριθεί η καταλληλότητά του για την προβλεπόμενη χρήση (ύδρευση, άρδευση, βιομηχανική). Για τη δειγματοληψία του νερού έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 5667-1.

Η αειφορία, προστασία και ορθή εκμετάλλευση των υδροφορέων απαιτεί τη συστηματική καταγραφή των εδαφικών χαρακτηριστικών και των λοιπών στοιχείων που ανακύπτουν κατά τη διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων, ακόμη και των εγκαταλειπόμενων.

Αναλυτικά στοιχεία για την πορεία εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να τηρούνται στο Ημερολόγιο Εργασιών, και κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

1. Οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες
2. Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών
3. Η διάρκεια των διατρήσεων και η εφαρμοζόμενη μεθοδολογία
4. Ο χρόνος αναμονής μετά από εντολή της Αρμόδια Αρχής
5. Τα χαρακτηριστικά των σχηματισμών που συναντήθηκαν
6. Η στάθμη του νερού εντός της οπής
7. Το μήκος και η διάμετρος των τοποθετηθέντων σωλήνων
8. Η ποσότητα χαλικόφιλτρου που ενσωματώθηκε
9. Η ώρα έναρξης και λήξης των εργασιών εφαρμογής ενέματος και στοιχεία ανάλυσης
10. Οι λοιπές εκτελούμενες εργασίες (π.χ. εργασίες ανάπτυξης, δοκιμαστικές αντλήσεις κ.λπ.)
11. Η διενέργεια δειγματοληψιών
12. Πρόσθετα στοιχεία που θα χρησιμεύσουν για τη σύνταξη της τελικής τεχνικής έκθεσης
13. Παρατηρήσεις των εκπροσώπων της Αρμόδιας Αρχής

4.8 Απαιτήσεις δειγματοληψίας εδαφικού υλικού

Οι δειγματοληψίες του εδαφικού υλικού πρέπει να γίνονται γενικώς ανά τρία μέτρα προχώρησης της γεώτρησης, ενώ στις ζώνες του υδροφορέα ανά ένα μέτρο. Πρέπει επίσης να γίνονται στις θέσεις αλλαγής λιθολογίας.

Τα δείγματα βάρους τουλάχιστον 500 gr πρέπει να συλλέγονται αμέσως μετά την εξαγωγή τους από την οπή, να στεγνώνουν και να συσκευάζονται σε πλαστικές σακούλες με ένδειξη του κωδικού της γεώτρησης και του βάθους προέλευσης. Δείγματα επίσης πρέπει να διατάσσονται επί του εδάφους σε κανονικές σειρές ώστε τόσο ο γεωτρυπανιστής όσο και η Αρμόδια Αρχή να μπορούν να έχουν άμεση αντίληψη των διαφοροποιήσεων της στρωματογραφίας του εδάφους.

Με βάση τα δείγματα αυτά θα συντάσσεται το μητρώο της υδρογεώτρησης, υπό μορφή τεχνικής έκθεσης η οποία κατ’ ελάχιστον θα περιλαμβάνει:

1. Κωδικό γεώτρησης ή αριθμό αδείας (ότι ισχύει)
2. Ημερομηνία έναρξης και ολοκλήρωσης εργασιών
3. Στοιχεία Αρμόδιας Αρχής και γεωτρυπανιστή
4. Εφαρμοσθείσα μέθοδο διάτρησης
5. Διαμέτρους και βάθος οπής
6. Λεπτομέρειες στρωματογραφίας

7. Τύπους χρησιμοποιηθέντων περιφραγματικών σωλήνων, θέση τους εντός της οπής και μεθόδους ασφαλείας και σφράγισης

8. Λεπτομέρειες τσιμεντενέσεων

9. Θέσεις τοποθέτησης φιλτροσωλήνων, τύπο σωλήνα, μέγεθος οπών, χαρακτηριστικά χαλικόφιλτρου

10. Τοποθέτηση ή μη πιεζομετρικού σωλήνα

11. Λεπτομέρειες δοκιμαστικών αντλήσεων

12. Αναφορά στα χημικά χαρακτηριστικά του νερού

13. Γεωφυσικές καταγραφές που πιθανόν πραγματοποιήθηκαν και εφαρμοσθείσες μεθόδους

14. Περιγραφή αντλητικών συγκροτημάτων

15. Διαδικασίες ανάπτυξης υδρογεώτρησης και σχετικές καταγραφές

16. Απόσπασμα οριζοντιογραφίας στο οποίο θα απεικονίζεται η γεώτρηση, τα όρια των ιδιοκτησιών της περιοχής και βασικά τοπογραφικά χαρακτηριστικά

17. Εφαρμοσθείσες διαδικασίες απολύμανσης της υδρογεώτρησης

18. Περιγραφή διαδικασιών εγκατάλειψης / σφράγισης ερευνητικών ή ανεπιτυχών οπών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Θέση κατασκευής της υδρογεώτρησης

Η γεώτρηση πρέπει να κατασκευάζεται στην ακριβή θέση που ορίζεται στη Μελέτη και στην Τεχνική Περιγραφή του Έργου.

5.2 Κατασκευή γεώτρησης

Η γεώτρηση μπορεί να κατασκευαστεί με περιστροφικό γεωτρύπανο (θετικής ή ανάστροφης κυκλοφορίας) ή με αερόσφυρα και με κοπτικά εργαλεία κατάλληλα για τα κατά περίπτωση πετρώματα. Η γεώτρηση πρέπει να φθάσει μέχρι το βάθος που καθορίζεται στις Μελέτες του Έργου και στην οικεία Άδεια Εκτέλεσης Έργου Αξιοποίησης Υδατικών Πόρων της Αρμόδιας Δ/νσης Υδάτων. Η γεώτρηση πρέπει να κατασκευαστεί τηρώντας την παρακάτω ενδεικτική σειρά εργασιών:

(1) Αρχική διάτρηση και δειγματοληψία.

(2) Εκτέλεση γεωφυσικών διασκοπήσεων (ηλεκτρική - φυσική ακτινοβολία γ).

(3) Εγκατάλειψη γεώτρησης αν εκτιμηθούν δυσμενείς συνθήκες υδροφορίας και κριθεί ότι οι συνθήκες υδροφορίας (ποσοτικά-ποιοτικά) δεν δικαιολογούν τη συνέχιση των εργασιών.

(4) Αν εκτιμηθεί ότι η γεώτρηση έχει συναντήσει εκμεταλλεύσιμα υδροφόρα στρώματα:

- Τοποθέτηση περιφραγματικού σωλήνα για απομόνωση επιφανειακών στρωμάτων (αν υπάρχει τέτοια πρόβλεψη στα τεύχη δημοπράτησης και μέχρι βάθους που θα καθοριστεί βάσει των γεωλογικών και γεωφυσικών στοιχείων)

- Διεύρυνση της γεώτρησης

- Τοποθέτηση τελικής σωλήνωσης και πιεζομετρικού σωλήνα.

- Πλύση γεώτρησης και τοποθέτηση χαλικόφιλτρου.

- Καθαρισμός και ανάπτυξη γεώτρησης - Προάντληση
- Δοκιμαστικές αντλήσεις και εκτέλεση χημικής ανάλυσης (για νερό ανθρώπινης κατανάλωσης με μέριμνα και δαπάνη της Αρμόδιας Αρχής).
- Αποκατάσταση χώρου εργοταξίου.

5.3 Διάτρηση

Η γεώτρηση κατασκευάζεται χρησιμοποιώντας κατά προτίμηση περιστροφικό γεωτρύπανο κανονικής κυκλοφορίας διατρητικού ρευστού. Σε αυτή την περίπτωση το διατρητικό ρευστό πρέπει να αποτελείται από:

(α) καθαρό πόσιμο νερό,

(β) θιξοτροπικό αιώρημα Na-μπεντονίτη σε νερό, ή

(γ) αέρας υπό πίεση αναμεμιγμένος με μικρή ποσότητα νερού και επιφανειοδραστική ουσία.

Το διατρητικό ρευστό ανακυκλώνεται μέσα στη δεξαμενή καθίζησης, μέσα στην οποία διαχωρίζονται και καθιζάνουν τα προϊόντα διάτρησης της οπής. Συνίσταται η δεξαμενή καθίζησης να διαθέτει δύο ή ακόμα και τρία διαμερίσματα (τα οποία πρέπει να επικοινωνούν με υπερχείλιση), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης διαχωρισμός των προϊόντων διάτρησης και να μην ανακυκλώνονται αυτά μέσα στη γεώτρηση.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης - διεύρυνσης ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει στον τακτικό καθαρισμό της δεξαμενής καθίζησης, στην απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης και αν απαιτείται στη φόρτωση, μεταφορά και απόθεση των πλεοναζόντων υλικών σε αποθεσιοθάλαμο εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης - διεύρυνσης ενδέχεται να παρουσιαστεί ανάγκη να αλλαχθεί ο τύπος των κοπτικών εργαλείων, να συμπληρωθεί ή ακόμα και να αντικατασταθεί εξ ολοκλήρου το διατρητικό ρευστό μία ή περισσότερες φορές λόγω διαφοροποίησης των γεωλογικών συνθηκών.

Η αρχική διάτρηση πρέπει να γίνεται με τα κατά περίπτωση κατάλληλα κοπτικά εργαλεία διαμέτρου 8 ½ in. Ο Ανάδοχος μπορεί κατά την απόλυτη κρίση του να εκτελέσει την εργασία αρχικής διάτρησης με κοπτικό εργαλείο μεγαλύτερης διαμέτρου.

5.4 Δειγματοληψία

Η δειγματοληψία των προϊόντων διάτρησης πρέπει να γίνεται κάθε 3 m και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή της λιθολογίας ή μετά από εντολή της Αρμόδιας Αρχής. Η δειγματοληψία πρέπει να γίνεται με τη μέθοδο της επιστρεφόμενης ροής (α) με συνεχόμενη ή (β) με διακοπτόμενη διάτρηση, σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Στη μέθοδο δειγματοληψίας με συνεχόμενη διάτρηση το δείγμα πρέπει να λαμβάνεται με δικτυωτό συλλέκτη από το επιστρεφόμενο διατρητικό ρευστό, όταν η διατρητική στήλη φθάσει στο επιθυμητό βάθος δειγματοληψίας και χωρίς να διακοπεί η προχώρηση της διατρητικής στήλης.

Στη μέθοδο δειγματοληψίας με διακοπτόμενη διάτρηση, η προχώρηση της διατρητικής στήλης διακόπτεται όταν το κοπτικό εργαλείο φθάσει στον πυθμένα του διαστήματος για το οποίο είναι επιθυμητή η λήψη δείγματος. Παράλληλα συνεχίζεται η κυκλοφορία διατρητικού ρευστού μέχρι να καθαρίσει πλήρως η οπή της γεώτρησης, συλλέγοντας τα επιστρεφόμενα προϊόντα διάτρησης σε δικτυωτό συλλέκτη.

Η μέθοδος δειγματοληψίας πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες διάτρησης και ανάλογα με το επίπεδο αξιοπιστίας και αντιπροσωπευτικότητας δειγματοληψίας που είναι επιθυμητό σε κάθε περίπτωση.

Το δείγμα που λαμβάνεται πρέπει να τετραμερίζεται. Το 1/4 του δείγματος πρέπει να τοποθετείται όπως ελήφθη σε σφραγιζόμενο πλαστικό σακουλάκι. Το 1/4 πρέπει να τοποθετείται σε κάδο με νερό, να πλένεται και να αφήνεται να καθιζάνει για 15-20 min. Στη συνέχεια το νερό πρέπει να απορρίπτεται και το δείγμα να τοποθετείται σε άλλο σφραγιζόμενο πλαστικό σακουλάκι. Τα υπόλοιπα 2/4 του δείγματος απορρίπτονται.

Τα δύο ανωτέρω σακουλάκια πρέπει να φέρουν ευδιάκριτη σήμανση (στοιχεία γεώτρησης, ημερομηνία λήψης, βάθος δείγματος, είδος δείγματος **(Σ)** για συνεχόμενη διάτρηση, **(Δ)** για διακοπτόμενη διάτρηση) και πρέπει να αντιπροσωπεύουν ένα πλήρες δείγμα. Τα δείγματα πρέπει να φυλάσσονται σε ξύλινα ή πλαστικά

κιβώτια διαστάσεων 100x50x8 cm διαχωρισμένα σε 50 διαμερίσματα. Σε κάθε διαμέρισμα πρέπει να υπάρχει ένδειξη του βάθους από το οποίο έχει ληφθεί το δείγμα. Μετά το τέλος των εργασιών ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεταφέρει τα δείγματα με δικές του δαπάνες σε μέρος που θα υποδειχθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Όταν τελειώσει η εργασία αρχικής διάτρησης και προκειμένου να πιστοποιηθεί το τελικό βάθος στο οποίο έφθασε το κοπτικό εργαλείο, η ανέλκυση της διατρητικής στήλης υποχρεωτικά πρέπει να γίνεται παρουσία της Αρμόδιας Αρχής. Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει προειδοποιήσει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή, έτσι ώστε αυτή να μεταβεί επιτόπου του έργου. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος δεν ειδοποιήσει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή και / ή σε περίπτωση που η ανέλκυση της διατρητικής στήλης ξεκινήσει χωρίς την παρουσία της Αρμόδιας Αρχής, τότε ως τελικό βάθος διάτρησης θα πιστοποιείται το μέγιστο βάθος στο οποίο θα φθάσουν οι βολίδες γεωφυσικών διασκοπήσεων.

Να σημειωθεί ότι πριν από την έναρξη ανέλκυσης της διατρητικής στήλης, η οπή της γεώτρησης πρέπει να καθαριστεί επιμελώς, έτσι ώστε να είναι ελεύθερη από προϊόντα διάτρησης και να είναι δυνατή η εκτέλεση των γεωφυσικών διασκοπήσεων.

Προκειμένου να επιτευχθεί ο σωστός καθαρισμός της οπής και η επακόλουθη ανεμπόδιστη διέλευση των βολίδων, συνίσταται αμέσως μετά το πέρας της αρχικής διάτρησης και προτού ξεκινήσει η ανέλκυση της διατρητικής στήλης:

(α) να εκκενωθεί η δεξαμενή καθίζησης από προϊόντα διάτρησης,

(β) να ρυθμιστεί επιμελώς η πυκνότητα και το ιξώδες του διατρητικού ρευστού σε τιμές τέτοιες ώστε να μην εμποδίζεται η κίνηση των βολίδων,

(γ) να γίνεται διαρκώς κυκλοφορία διατρητικού ρευστού κατά την ανέλκυση της διατρητικής στήλης ώστε να απομακρύνονται τα προϊόντα διάτρησης και

(δ) η διατρητική στήλη να αφαιρεθεί σε μία ενιαία φάση χωρίς διακοπές εργασίας.

Αν κατά την εκτέλεση των γεωφυσικών διασκοπήσεων διαπιστωθεί αδυναμία προχώρησης των βολίδων, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση να επαναλάβει τη διαδικασία καθέλκυσης της διατρητικής στήλης, κυκλοφορίας και ρύθμισης ιδιοτήτων διατρητικού ρευστού, καθαρισμού της γεώτρησης και εκ νέου ανέλκυσης της διατρητικής στήλης, προκειμένου να επιτευχθεί ανεμπόδιστη διέλευση των βολίδων.

Απαγορεύεται η έναρξη της εργασίας διεύρυνσης πριν από την ολοκλήρωση και ερμηνεία των γεωφυσικών διασκοπήσεων σε όλο το μήκος της γεώτρησης.

5.5 Διεύρυνση

Η διεύρυνση πρέπει να γίνεται με βάση τα στοιχεία της αρχικής διάτρησης και των πάσης φύσεως άλλων γεωλογικών πληροφοριών που θα έχουν συγκεντρωθεί κατά τη διάρκεια της διάτρησης (π.χ. γεωφυσικές διασκοπήσεις). Η διεύρυνση πρέπει να γίνεται με κατάλληλο κοπτικό εργαλείο, το οποίο θα έχει ανάλογη διάμετρο ώστε να επιτευχθεί η τελική διάμετρος διάτρησης που προβλέπουν οι όροι δημοπράτησης.

Η Αρμόδια Αρχή έχει το δικαίωμα, είτε αυτοβούλως είτε έπειτα από σχετική πρόταση του Αναδόχου, να ζητήσει την τροποποίηση της διαμέτρου και / ή του βάθους διεύρυνσης, αν αυτό κριθεί αναγκαίο βάσει των γεωλογικών στοιχείων που θα έχουν συγκεντρωθεί κατά την αρχική διάτρηση και τις γεωφυσικές διασκοπήσεις.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης και διεύρυνσης σε ιζηματογενείς ακολουθίες που αποτελούνται από αργίλους και/ή μάργες, είναι πιθανόν το ρευστό διάτρησης να προσλάβει σημαντικές ποσότητες διασπειρώμενων αργίλων, με συνέπεια να αποκτήσει ιδιότητες παρόμοιες με αυτές ενός αιωρήματος μπεντονίτη (αυξημένη πυκνότητα και ιξώδες).

Σε αυτές τις περιπτώσεις και προκειμένου να μην καταστεί προβληματική η κυκλοφορία και αποτελεσματικότητα του διατρητικού ρευστού, συνίσταται ο έλεγχος των ιδιοτήτων του ρευστού διάτρησης, έτσι ώστε να μη σημειώνεται υπέρβαση των μέγιστων ορίων πυκνότητας, ιξώδους και περιεκτικότητας άμμου της παραπάνω παραγράφου.

5.6 Μέθοδοι διάνοιξης

Υπάρχουν πολλές μέθοδοι διάνοιξης υδρογεωτρήσεων, οι οποίες έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση των ποικιλόμορφων γεωλογικών σχηματισμών που απαντώνται κατά τη διάτρηση και καλύπτουν το φάσμα από τους σκληρούς δολομιτικούς και γρανιτικούς βραχώδεις σχηματισμούς μέχρι τις χαλαρές προσχωσιγενείς αμμοχαλικώδεις στρώσεις.

Διακρίνονται οι εξής μέθοδοι διάνοιξης της υδρογεώτρησης:

(1) Πίπτοντος βάρους (cable tool)

(2) Περιστροφική διάνοιξη με ορθή κυκλοφορία διατρητικού ρευστού (direct circulation mud rotary)

(3) Περιστροφική διάνοιξη με ανάστροφη κυκλοφορία διατρητικού ρευστού (indirect circulation mud rotary)

(4) Περιστροφική διάνοιξη με κινητήρια διάταξη πεπιεσμένου αέρα στην κεφαλή του στελέχους (rotary air percussion)

(5) Κρουστικοπεριστροφική διάνοιξη με κινητήρια διάταξη πεπιεσμένου αέρα στη βάση του διατρητικού στελέχους εντός της οπής (rotary air percussion down-the-hole hammer)

(6) Με εκτόξευση νερού υπό πίεση (jet percussion drilling)

(7) Με γεωδράπανα συμπαγούς ή κοίλου στελέχους (solid stem / hollow stem augers)

Οι μέθοδοι με εκτόξευση νερού (jetting) ή με γεωδράπανα (αρίδες, augers) είναι κατάλληλες μόνον για χαλαρούς σχηματισμούς.

Οι μέθοδοι κρουστικής / περιστροφικής διάστρωσης και πίπτοντος βάρους χρησιμοποιούνται για την ανάσυρση των προϊόντων διάτρησης και βασίζονται στη χρήση «διατρητικών ρευστών».

5.6.1 Περιστροφική διάτρηση

Η περιστροφική διάτρηση με χρήση ιλυώδους ρευστού (πολτού) είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη τεχνική διάνοιξης υδρογεωτρήσεων.

Ο γεωτρητικός εξοπλισμός επιτελεί τρεις βασικές λειτουργίες:

i. περιστροφή του διατρητικού στελέχους

ii. ανύψωση του γεωτρητικού στελέχους

iii. κυκλοφορία του διατρητικού ρευστού

Η απόδοση του εξοπλισμού της κατηγορίας αυτής είναι υψηλότερη σε χαλαρούς και μεσαίας σκληρότητας σχηματισμούς.

Τα αποκοπτόμενα κατά την περιστροφή της κεφαλής εδαφικά υλικά ανεβαίνουν προς την επιφάνεια αιωρούμενα στο διατρητικό ρευστό διαμέσου του δακτυλίου μεταξύ του διατρητικού στελέχους και του τοιχώματος της οπής.

Το διατρητικό στέλεχος είναι κοίλο, διαιρούμενου τύπου, και από το εσωτερικό του εισπιέζεται το διατρητικό ρευστό.

5.6.2 Κρουστικοπεριστροφική διάτρηση

Καταλληλότερος για τη διάτρηση σκληρών σχηματισμών είναι ο κρουστικοπεριστροφικός εξοπλισμός πεπιεσμένου αέρα (percussion drilling).

Διακρίνεται σε εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη επί κεφαλής (top hammer) και εξοπλισμό με κινητήρια διάταξη στη βάση του στελέχους (down-the-hole hammer, DTH).

Ο εξοπλισμός DTH είναι ο συνηθέστερα χρησιμοποιούμενος και είναι κατάλληλος και για μεγάλα βάθη.

Η επιλογή του κατάλληλου τύπου διάτρησης θα πρέπει να γίνεται βάσει των γεωμετρικών στοιχείων της γεώτρησης (τελική διάμετρος, βάθος), αλλά και των γεωλογικών συνθηκών.

Είναι συνήθης τακτική η αρχική διάτρηση μικρής διαμέτρου (ερευνητική γεώτρηση) σχεδόν σε όλες τις περιπτώσεις για τεχνικούς και οικονομικούς λόγους (αρχικός έλεγχος γεωλογικών συνθηκών και απόφαση ολοκλήρωσης ή μη του έργου). Στη συνέχεια ακολουθεί η διεύρυνση της γεώτρησης στην τελική διάμετρο.

Η αρχική οπή πρέπει να ελέγχεται και να χρησιμοποιείται και σαν οπή-οδηγός.

Η κατακορύφωση του ιστού του γεωτρύπανου είναι κρίσιμη για την επιτυχή διάνοιξη της γεώτρησης. Για τον σκοπό αυτό πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να ισοπεδώνεται επαρκώς η επιφάνεια περί την θέση της οπής για την έδραση του γεωτρύπανου (αυτοκινούμενου ή ρυμουλκούμενου) και του βοηθητικού / υποστηρικτικού εξοπλισμού του (αντλίες βορβόρου, αεροσυμπιεστές, γεννήτρια, δεξαμενή καθίζησης – ανακύκλωσης του διατρητικού ρευστού).

Αποκλίσεις από την κατακόρυφο ή / και εκτροπές από την ευθυγραμμία πέραν ορισμένων ορίων καθιστούν προβληματική ή ανέφικτη την τοποθέτηση των προβλεπόμενων ή απαιτούμενων φιλτροσωλήνων ή σωλήνων επένδυσης (περιφραγματικών σωλήνων) καθώς και την εγκατάσταση της αντλίας βαθέων φρεάτων (πυθμένας).

5.7 Γεωφυσικές διασκοπήσεις (wireline logging)

5.7.1 Γενικά

Στην περίπτωση που απαιτείται να εκτελεστούν γεωφυσικές διασκοπήσεις με αντικειμενικό σκοπό την τεκμηρίωση της λιθολογίας που πρόκειται να διατρηθεί (φυσική ακτινοβολία γ), την αναγνώριση ζωνών υψηλής διαπερατότητας - πιθανής υδροφορίας και την εκτίμηση ποιοτικών χαρακτηριστικών υπόγειου νερού (ηλεκτρικές αντιστάσεις και ίδιο δυναμικό), οι γεωφυσικές διασκοπήσεις πρέπει να πραγματοποιούνται αμέσως μετά την ολοκλήρωση της αρχικής διάτρησης και οπωσδήποτε πριν από την έναρξη της εργασίας διεύρυνσης της γεώτρησης.

Οι εργασίες γεωφυσικών διασκοπήσεων περιλαμβάνουν τις εξής καταγραφές: Ηλεκτρική - Φυσική ακτινοβολία γ (electric log - natural gamma spectroscopy).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή λεπτομερή πρόταση και περιγραφή του τρόπου με τον οποίο θα εκτελέσει τις γεωφυσικές διασκοπήσεις καθώς και του κύριου και βοηθητικού τεχνικού εξοπλισμού και του λογισμικού (software) που πρόκειται να χρησιμοποιήσει.

5.7.2 Τρόπος εκτέλεσης της εργασίας

Αμέσως μετά την ανέλκυση της διατρητικής στήλης αρχίζει η εκτέλεση των γεωφυσικών διασκοπήσεων.

Αν κατά την εκτέλεση των γεωφυσικών διασκοπήσεων διαπιστωθεί αδυναμία προχώρησης των βολίδων, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαναλάβει τη διαδικασία καθέλκυσης της διατρητικής στήλης, κυκλοφορίας και ρύθμισης των ιδιοτήτων του διατρητικού ρευστού, καθαρισμού της γεώτρησης και εκ νέου ανέλκυσης της διατρητικής στήλης, προκειμένου να επιτευχθεί ανεμπόδιστη διέλευση των βολίδων.

Οι γεωφυσικές διασκοπήσεις πραγματοποιούνται υποχρεωτικά εν γνώσει και παρουσία της Αρμόδιας Αρχής. Εάν ο Ανάδοχος δεν ειδοποιήσει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή και/ ή σε περίπτωση που οι γεωφυσικές διασκοπήσεις ξεκινήσουν χωρίς την παρουσία αυτής, τότε θα θεωρείται ότι δεν έχουν πραγματοποιηθεί οι διασκοπήσεις αυτές και θα διατάσσεται η επανάληψή τους.

Την ίδια ημέρα και αφού ολοκληρωθούν οι γεωφυσικές διασκοπήσεις και σε συνεργασία με την Αρμόδια Αρχή γίνεται η κατ' αρχήν ερμηνεία των καταγραφών επιτόπου του έργου, προκειμένου να ληφθούν αρχικές αποφάσεις για τη συνέχιση ή μη του έργου.

Μετά την ολοκλήρωση των γεωφυσικών διασκοπήσεων, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή για έγκριση τα εξής:

(α) Γεωλογική έκθεση ερμηνείας και αξιολόγησης των γεωφυσικών καταγραφών, η οποία πρέπει να υπογράφεται από τον Ανάδοχο και τον εξωτερικό συνεργάτη του που πραγματοποίησε τις γεωφυσικές διασκοπήσεις.

Η έκθεση αυτή πρέπει απαραιτήτως περιλαμβάνει τα εξής:

1. αξιολόγηση των συνθηκών υδροφορίας,
2. προσδιορισμό των διαστημάτων βάθους όπου αναπτύσσονται διαπερατά πετρώματα,

3. εκτίμηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του υπόγειου νερού ανά διακριτά διαπερατά στρώματα,

4. συσχετισμό με τα γνωστά γεωλογικά - στρωματογραφικά - υδρογεωλογικά στοιχεία της ευρύτερης περιοχής και

5. εισήγηση - πρόταση για τη συνέχιση ή μη του έργου.

(β) Τεχνική έκθεση - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης της γεώτρησης, σύμφωνα με τις πάσης φύσεως γεωλογικές πληροφορίες που θα έχουν συγκεντρωθεί.

Το σχέδιο πρέπει να καθορίζει τη διάμετρο και το βάθος διεύρυνσης, τις θέσεις και το μήκος των φιλτροσωλήνων, τον τύπο των φιλτροσωλήνων (γεφυρωτές οπές, άνοιγμα οπών κ.λπ.), τα χαρακτηριστικά του χαλικόφιλτρου (προέλευση, σύσταση, κοκκομετρικά χαρακτηριστικά, ύψος τοποθέτησης κ.λπ.), το ολικό βάθος σωλήνωσης της γεώτρησης, το βάθος τοποθέτησης του πιεζομετρικού σωλήνα, το βάθος τοποθέτησης περιφραγματικού σωλήνα μαζί με τον τρόπο και τα υλικά πάκτωσής του, τις τυχόν απομονώσεις και τον τρόπο κατασκευή τους, τις προτεινόμενες μεθόδους καθαρισμού και ανάπτυξης της υδρογεώτρησης και κάθε άλλη σχετική τεχνική λεπτομέρεια του κατασκευαζόμενου έργου.

Σε περίπτωση που από τα διαθέσιμα στοιχεία δεν προκύπτουν ενθαρρυντικές ενδείξεις υδροφορίας και κρίνεται προτιμητέα η εγκατάλειψη της γεώτρησης, τότε κατά την απόλυτη κρίση της Αρμόδιας Αρχής διατάσσεται η εγκατάλειψη και σφράγιση (τσιμέντωση) της γεώτρησης.

Μέχρι την ανωτέρω έγκριση της Αρμόδιας Αρχής ο Ανάδοχος μπορεί κατά την κρίση του να συνεχίσει τις εργασίες κατασκευής (π.χ. εκτέλεση εργασιών τοποθέτησης περιφραγματικού σωλήνα, διεύρυνσης κ.λπ.), αναλαμβάνοντας όμως τον κίνδυνο εκτέλεσης εργασιών καθ' υπέρβαση των εντολών που τελικά θα δώσει η Αρμόδια Αρχή.

5.8 Τοποθέτηση σωλήνων

Όλες οι εργασίες τοποθέτησης των σωλήνων γεωτρήσεων πρέπει να πραγματοποιούνται υποχρεωτικά εν γνώσει και παρουσία της Αρμόδιας Αρχής, προκειμένου να βεβαιώνεται η τήρηση της Τεχνικής Έκθεσης - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης (π.χ. βάθη τοποθέτησης της σωλήνωσης, θέση τοποθέτησης φιλτροσωλήνων, βάθος σύνδεσης πιεζομετρικού σωλήνα, τεχνική ορθότητα τσιμέντωσης κ.λπ.).

Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει προειδοποιήσει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή, έτσι ώστε αυτή να μεταβεί επιτόπου του έργου. Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος δεν ειδοποιήσει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή και / ή σε περίπτωση που οι εργασίες σωλήνωσης ξεκινήσουν χωρίς την παρουσία της Αρμόδιας Αρχής, τότε θα διατάσσεται η εξαγωγή των σωλήνων και η τοποθέτησή τους από την αρχή, παρουσία της Αρμόδιας Αρχής, χωρίς ο Ανάδοχος να δικαιούται οποιαδήποτε πρόσθετη αποζημίωση ή αμοιβή.

Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων ενδέχεται να απαιτηθεί η τοποθέτηση οδηγών (centralizers), οι οποίοι πρέπει να εξασφαλίσουν τη συγκεντρική τοποθέτηση των σωληνώσεων μέσα στην έτοιμη οπή της γεώτρησης. Αντικειμενικός σκοπός αυτής της ενέργειας είναι να εξασφαλιστεί ότι ο κενός δακτύλιος γύρω από τη σωλήνωση θα έχει σταθερό πλάτος, έτσι ώστε το χαλικόφιλτρο και οι τσιμεντώσεις να κατασκευαστούν ομοιόμορφα και με σταθερό πάχος γύρω από τις σωληνώσεις. Η ανάγκη για τοποθέτηση οδηγών θα αξιολογείται ανάλογα με τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά της γεώτρησης, π.χ. πλάτος δακτυλίου μεταξύ σωλήνωσης και οπής γεώτρησης, καθετότητα - ευθυγραμμία της γεώτρησης σύμφωνα με τις γεωφυσικές καταγραφές κλπ. Οι οδηγοί πρέπει να τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην δυσχεραίνουν την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου και των τσιμεντώσεων. Στην Τεχνική Έκθεση - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης πρέπει υποχρεωτικά να περιλαμβάνεται αναλυτική αξιολόγηση της ανάγκης τοποθέτησης οδηγών, περιγραφή του τύπου τους (σχήμα, υλικό κατασκευής), του τρόπου και της συχνότητας τοποθέτησης τους και κάθε άλλη σχετική τεχνική λεπτομέρεια.

5.9 Τοποθέτηση χαλικόφιλτρου

Η κατασκευή του χαλικόφιλτρου πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά με εφαρμογή των κάτωθι μεθόδων ή παραλλαγών τους (όπως παρουσιάζεται στην προδιαγραφή ANSI/AWWA A100-06). Απαραίτητη προϋπόθεση για τη σωστή κατασκευή του χαλικόφιλτρου είναι η σωλήνωση να είναι ευθυγραμμισμένη στο κέντρο της γεώτρησης.

α. *Ρίψη υλικού με κανονική κυκλοφορία (backwashing)*

Κατά τη μέθοδο αυτή διοχετεύεται καθαρό νερό μέσα στη σωλήνωση της γεώτρησης, το οποίο επιστρέφει στην επιφάνεια δια μέσου των φιλτροσωλήνων και του δακτυλιοειδούς χώρου που πρόκειται να καταληφθεί από το χαλικόφιλτρο (κανονική κυκλοφορία).

Στη συνέχεια, τοποθετείται το χαλικόφιλτρο στο δακτύλιο μεταξύ σωλήνωσης και γεώτρησης με σταδιακή και αργή ρίψη του υλικού μέσω ακροφυσίου ή χωνιού. Κατά τη διάρκεια της ρίψης του υλικού διατηρείται συνεχώς κανονική κυκλοφορία νερού μέχρι το πέρας της εργασίας.

β. *Σωλήνας tremie με κανονική κυκλοφορία*

Μέθοδος εργασίας παρόμοια με την ανωτέρω παρ. (α) με τη διαφορά ότι η τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου γίνεται διαμέσου σωλήνα tremie που εκτείνεται μέχρι τον πυθμένα του δακτυλίου που θα καταληφθεί από το χαλικόφιλτρο. Ο σωλήνας tremie πρέπει να έχει ελάχιστη εσωτερική διάμετρο 1 ½ in ή μεγαλύτερη αν επιβάλλεται από την κοκκομετρία του χαλικόφιλτρου που τοποθετείται. Ο σωλήνας tremie σταδιακά ανελκύεται κατά την τοποθέτηση του υλικού, ενώ διατηρείται συνεχώς κανονική κυκλοφορία νερού μέχρι το πέρας της εργασίας.

γ. *Ρίψη υλικού με ανάστροφη κυκλοφορία*

Κατά τη μέθοδο αυτή διοχετεύεται καθαρό νερό μέσα στο δακτύλιο μεταξύ σωλήνωσης και γεώτρησης, το οποίο επιστρέφει στην επιφάνεια δια μέσου των φιλτροσωλήνων και της σωλήνωσης της γεώτρησης (ανάστροφη κυκλοφορία). Η ανάστροφη ροή συντελείται μέσω των στελεχών διάτρησης, τα οποία είναι τοποθετημένα μέχρι τον πυθμένα της σωλήνωσης της γεώτρησης και αντλούν το διατρητικό υγρό μέσα από τη γεώτρηση.

Στη συνέχεια, τοποθετείται το χαλικόφιλτρο στο δακτύλιο μεταξύ σωλήνωσης και γεώτρησης με σταδιακή προσθήκη του υλικού χαλίκωσης στην κατερχόμενη ροή νερού. Κατά τη διάρκεια της ρίψης του υλικού διατηρείται συνεχώς κυκλοφορία νερού μέχρι το πέρας της εργασίας.

δ. *Άντληση υλικού με ανάστροφη κυκλοφορία*

Μέθοδος εργασίας παρόμοια με την ανωτέρω παρ. (γ) με τη διαφορά ότι το κύκλωμα νερού λειτουργεί υπό πίεση, σφραγίζοντας την κεφαλή της σωλήνωσης της γεώτρησης και αντλώντας το διατρητικό ρευστό μέσα από τη σωλήνωση. Η κυκλοφορία νερού συνεχίζεται μέχρι να επιτευχθούν οι ιδιότητες διατρητικού ρευστού της παρ. 4.6.2. Το χαλικόφιλτρο τοποθετείται με σταδιακή προσθήκη του υλικού χαλίκωσης στην κατερχόμενη ροή νερού. Κατά τη διάρκεια της ρίψης του υλικού διατηρείται συνεχώς κυκλοφορία νερού μέχρι το πέρας της εργασίας.

5.10 Προβλήματα κατά τη διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων

Κατά την εκτέλεση των εργασιών περιστροφικών γεωτρήσεων αντιμετωπίζονται κατά κανόνα προβλήματα, μερικά εκ των οποίων είναι ασήμαντα, αλλά ορισμένα μπορούν να οδηγήσουν σε αδυναμία ολοκλήρωσης της διάτρησης ή / και απώλεια εξοπλισμού.

Κάποια από τα προβλήματα μπορεί να πρωτοεμφανισθούν ως ασήμαντα αλλά να εξελιχθούν σε σοβαρά, εάν δεν αντιμετωπισθούν έγκαιρα και ορθά, π.χ.:

5.10.1 Απώλεια διατρητικού ρευστού

Στις ζώνες από χαλαρούς αμμώδεις σχηματισμούς ή κερματισμένο βράχο ή βράχο με έγκοιλα τα τοιχώματα της οπής μπορεί να εμφανίζουν αυξημένη διαπερατότητα, με αποτέλεσμα την απώλεια γεωτρητικού ρευστού. Με αυξομείωση της ταχύτητας ροής του ρευστού είναι δυνατή η σταθεροποίηση των τοιχωμάτων και η αποκατάσταση της κυκλοφορίας του ρευστού.

Ωστόσο εάν το πρόβλημα δεν γίνει αντιληπτό εγκαίρως μπορεί να σημειωθεί κατάπτωση του τοιχώματος και να δημιουργηθεί κοιλότητα, με αποτέλεσμα τα προϊόντα αποκοπής να αιωρούνται στην περιοχή της κοιλότητας και να τείνουν να παρασυρθούν στον πυθμένα της οπής κατά την προσθήκη διατρητικού στελέχους. Με τον τρόπο αυτό είναι εύκολο να κολλήσει η κοπτική κεφαλή και να μην μπορεί να ανασυρθεί.

5.10.2 Αστοχία στελέχους

Το εντός της οπής στέλεχος είναι δυνατόν να αποσυνδεθεί ή να κοπεί (π.χ. από αστοχία της σύνδεσης ή σφήνωση της κοπτικής κεφαλής ή / και αστοχία του ιδίου του υλικού λόγω κοπώσεως).

Το πρόβλημα αυτό μπορεί να ανακύψει και σε περιπτώσεις σημαντικής απόκλισης της οπής από την κατακόρυφο ή κακής ευθυγράμμισης της οπής. Στην περίπτωση αυτή το στέλεχος υπόκειται σε επαναλαμβανόμενη καμπτική καταπόνηση κατά την περιστροφή του (πέραν των συνήθων αξονικών φορτίσεων) και υφίσταται κόπωση. Η διαδικασία ανάκτησης (αλίευση) του εντός της οπής στελέχους γίνεται

με ειδικά διαμορφωμένα εξαρτήματα (κολαούζους), προσαρμοσμένα στο άκρο του στελέχους, χωρίς όμως οι επεμβάσεις αυτές να είναι πάντοτε επιτυχείς.

5.10.3 Αποκλίνουσα διάτρηση

Μια αποκλίνουσα διάτρηση συνήθως επιτείνει τα λοιπά προβλήματα και μπορεί να οδηγήσει σε αποτυχία της γεώτρησης. Οι περιστροφικές γεωτρήσεις έχουν εκ φύσεως τάση ελίκωσης λόγω της περιστροφής του στελέχους, η οποία γίνεται εντονότερη στις αλλαγές χαρακτηριστικών των εδαφικών στρώσεων. Η εφαρμογή ισχυρής αξονικής φόρτισης στο στέλεχος οδηγεί και αυτή σε γεωμετρικές αποκλίσεις της οπής.

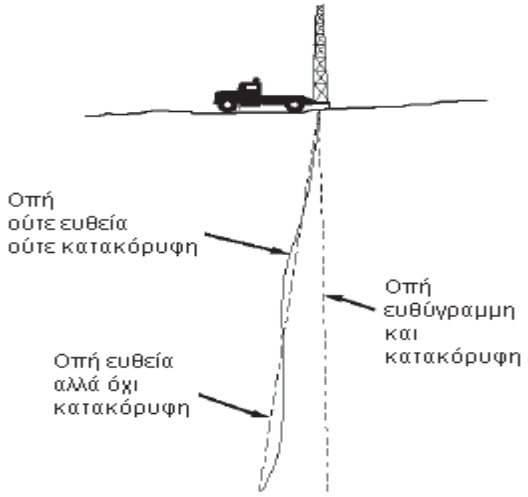
Για την αντιμετώπιση του προβλήματος πρέπει να χρησιμοποιούνται οδηγοί και κολλάρα και να ελέγχεται η ασκούμενη πίεση επί του στελέχους.

5.11 Επί τόπου έλεγχοι υδρογεώτρησης

Οι υδρογεωτρήσεις πρέπει να διανοίγονται κατά τρόπο ώστε η διασωλήνωση να διατηρεί την κυκλική διατομή και η οπή την κατακορυφότητα (plumbness) και την ευθύτητα (alignment). Στις μικρού βάθους και χαμηλής απόδοσης υδρογεωτρήσεις οι αποκλίσεις συνήθως δεν δημιουργούν προβλήματα. Πάντως πρέπει να καταβάλλεται προσπάθεια (με την ορθή χρήση του εξοπλισμού) να ελαχιστοποιούνται οι αποκλίσεις.

Το πρόβλημα των αποκλίσεων καθίσταται ουσιαστικότερο στις βαθιές υδρογεωτρήσεις και ειδικότερα εάν προβλέπεται η εγκατάσταση στροβιλοαντλίας κινούμενης μέσω άξονα ή ελικοφόρου αντλίας.

Μία μη επαρκώς ευθυγραμμισμένη οπή, ή η ύπαρξη προεξοχών στις συνδέσεις των περιφραγματικών σωλήνων μπορεί να δημιουργήσει πρόωρη ή υπερβολική φθορά στους άξονες, στα έδρανα ή στη στήλη εκροής. Μπορεί ακόμη να καταστήσει δυσχερή την κατάδυση ή ανάσυρση της αντλίας (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Τύποι αποκλίσεων υδρογεώτρησης

Το κριτήριο της ευθυγραμμίας έχει μικρότερη βαρύτητα όταν προβλέπεται η εγκατάσταση αντλίας βυθιζόμενου τύπου χωρίς κινητήριο άξονα.

5.11.1 Έλεγχος ευθυγραμμίας

Εφαρμόζονται οι ακόλουθες τεχνικές:

1. Δοκιμή άκαμπτου στελέχους (rigid dummy): χρησιμοποιείται σωλήνας μήκους 12,0 m εξωτερικής διαμέτρου ίσης προς το 80 % της εσωτερικής διαμέτρου του προβλεπόμενου περιφραγματικού σωλήνα ή όπως ορίζεται από τα Συμβατικά Τεύχη.
2. Δοκιμή δακτυλιωτού στελέχους (test dolly): τρεις δακτύλιοι διαμέτρου ίσης προς το 85 % της εσωτερικής διαμέτρου του προβλεπόμενου περιφραγματικού σωλήνα προσαρμόζονται συγκεντρικά επί άκαμπτου

σωληνωτού στελέχους μήκους 12,0 m (ανά ένας στα άκρα και ένας στο μέσον) ή όπως ορίζεται από τα Συμβατικά Τεύχη.

Τα ως άνω στελέχη δοκιμής προσδένονται αξονικά με εύκαμπτο συρματόσχοινο και αναρτώνται από τρίποδα τοποθετημένο κεντρικά στην κεφαλή της οπής επί του εδάφους. Εξετάζεται εάν με επενέργεια μόνον του ιδίου βάρους το στέλεχος μπορεί να κατέλθει μέχρι τη στάθμη τοποθέτησης της αντλίας. Η απρόσκοπτη κάθοδος των στελεχών συνεπάγεται και αποδοχή της ευθυγραμμίας της γεώτρησης.

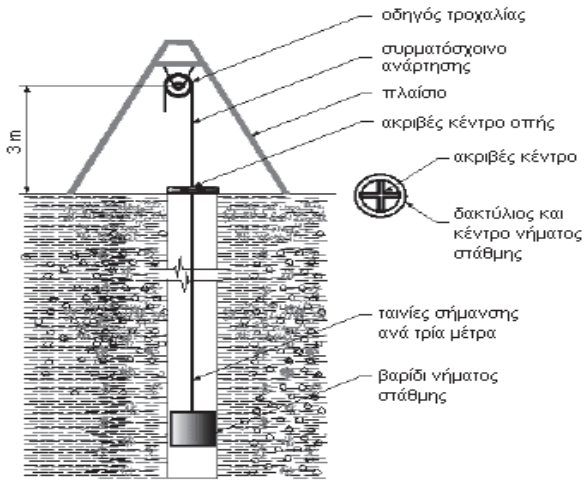
5.11.2 Έλεγχος κατακορυφότητας

Σωληνωτό στοιχείο επαρκούς βάρους (βαρίδι) προσδένεται κεντρικά με εύκαμπτο συρματόσχοινο περασμένο από τροχαλία προσαρμοσμένη σε τρίποδα, κατά τρόπο ώστε το συρματόσχοινο να διέρχεται αξονικά στην οπή (βλέπε Σχήμα 3).

Το βαρίδι καταβιβάζεται στην οπή σε βήματα των 3,00 m και ελέγχεται η απόκλιση του συρματόσχοινου από την κατακόρυφο κατά τις κύριες διευθύνσεις του ορίζοντα (Β - Α - Δ - Ν) ή τις ενδιάμεσες αυτών (ΒΔ, ΒΑ, ΝΔ, ΝΑ).

Όταν το συρματόσχοινο διατηρείται στο κέντρο η οπή είναι κατακόρυφη μέχρι το συγκεκριμένο βάθος. Όταν εμφανίζει εκτροπή η συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο είναι η μετρούμενη, πολλαπλασιαζόμενη επί τον αριθμό των τρίμετρων διαδοχικών βυθίσεων μέχρι τότε.

Ενδεικτικά όρια ανοχής της κατακορύφωσης της γεώτρησης: 1 - 2% για 100 m διάτρησης.



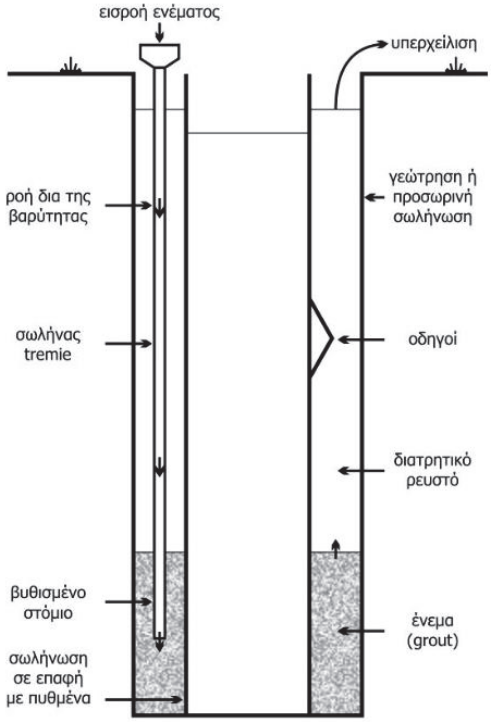
Σχήμα 3 - Διάταξη ελέγχου κατακορύφωσης υδρογεώτρησης

5.12 Εκτέλεση εργασιών τσιμέντωσης

Η τοποθέτηση του υλικού τσιμέντωσης πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά με εφαρμογή των κάτωθι μεθόδων ή παραλλαγών τους (βλέπε προδιαγραφή ANSI/AWWA A100-06).

α. *Μέθοδος σωλήνα tremie*

Κατά τη μέθοδο αυτή το ένεμα εισάγεται απευθείας στο δακτυλιοειδή χώρο που θα σφραγιστεί μέσω σωλήνα tremie (Σχήμα 4). Ο σωλήνας tremie τοποθετείται στο δακτυλιοειδή χώρο μεταξύ σωλήνωσης (ή περιφραγματικού σωλήνα) και της οπής διάτρησης, ενώ το ένεμα ρέει μέσα στο σωλήνα αποκλειστικά δια της βαρύτητας. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος του σωλήνα tremie θα είναι 2 in (5,08 cm). Ο σωλήνας καταβιβάζεται μέχρι τον πυθμένα της ζώνης που θα τσιμεντωθεί και ανελκύεται σταδιακά ενώ πραγματοποιείται η τσιμέντωση. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ο σωλήνας πρέπει να είναι διαρκώς γεμάτος με ένεμα, ενώ το κατώτερο μέρος του πρέπει να είναι συνεχώς βυθισμένο στο υλικό τσιμέντωσης.



Σχήμα 4 - Σωλήνας tremie

β. *Μέθοδος εκτόπισης με εξωτερική εισπίεση*

Μέθοδος παρόμοια με αυτή του σωλήνα tremie, με τη διαφορά ότι το ένεμα εισπιέζεται και δε ρέει ελεύθερα δια της βαρύτητας. Ο σωλήνας εισπίεσης τοποθετείται στο δακτυλιοειδή χώρο μεταξύ σωλήνωσης και της οπής διάτρησης. Η ελάχιστη εσωτερική διάμετρος του σωλήνα εισπίεσης θα είναι 1 in (2,54 cm). Ο σωλήνας καταβιβάζεται μέχρι τον πυθμένα της ζώνης που θα τσιμεντωθεί και ανελκύεται σταδιακά ενώ πραγματοποιείται η τσιμέντωση. Κατά τη διάρκεια της διαδικασίας ο σωλήνας πρέπει να είναι διαρκώς γεμάτος με υλικό τσιμέντωσης, ενώ το κατώτερο μέρος του πρέπει να είναι συνεχώς βυθισμένο στο ένεμα, έτσι ώστε στο υλικό τσιμέντωσης να μη δημιουργούνται έγκοιλα και φωλέες αέρα. Σε περίπτωση που η εργασία τσιμέντωσης διακοπεί για οποιοδήποτε λόγο, τότε ο σωλήνας εισπίεσης πρέπει να ανελκυστεί στην επιφάνεια και να εκπλυθεί με καθαρό νερό πριν από τη συνέχιση της εργασίας.

γ. *Μέθοδος εκτόπισης με εσωτερική εισπίεση - χωρίς πώμα*

Κατά τη μέθοδο αυτή τοποθετείται μέσα στη σωλήνωση (ή στον περιφραγματικό σωλήνα) της γεώτρησης ένας σωλήνας (π.χ. στελέχη διάτρησης), δια μέσου του οποίου εισπιέζεται το ένεμα κάτω και έξω από τη σωλήνωση προς το δακτυλιοειδή χώρο που πρέπει να σφραγιστεί.

Τα στελέχη εισέρχονται στη γεώτρηση δια μέσου σφράγισης στην κεφαλή της σωλήνωσης και εκτείνονται μέχρι βάθους 5 ft (1,52 m) πάνω από τον πυθμένα της σωλήνωσης (ή του περιφραγματικού σωλήνα). Στην κεφαλή της γεώτρησης τοποθετείται βαλβίδα εκτόνωσης, ενώ στα στελέχη υπάρχει βαλβίδα που επιτρέπει την εισπίεση νερού και υλικού τσιμέντωσης. Το κάτω άκρο όλων των σωληνώσεων είναι ανοικτό.

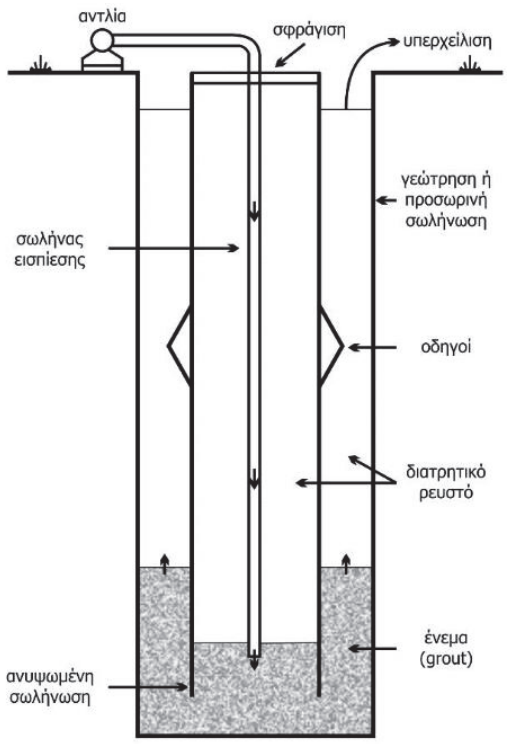
Πριν από την εισπίεση του ενέματος καθαρό νερό εισπιέζεται και γεμίζει τη σωλήνωση. Στη συνέχεια κλείνει η βαλβίδα εκτόνωσης και η εισπίεση νερού συνεχίζεται προκειμένου να επιστρέψει το νερό γύρω από το δακτυλιοειδή χώρο γύρω από τη σωλήνωση. Η ροή νερού συνεχίζεται μέχρι να εξασφαλιστεί ότι ο δακτύλιος είναι ελεύθερος από εμπόδια. Χωρίς σημαντικές καθυστερήσεις, ένεμα εισπιέζεται και αντικαθιστά το νερό στο δακτύλιο γύρω από τη σωλήνωση.

Το νερό ή διατρητικό υγρό που είναι εγκλωβισμένο μέσα στη σωλήνωση εμποδίζει το ένεμα να γεμίσει τον ανοιχτό σωλήνα. Η εισπίεση ενέματος συνεχίζεται μέχρι το υλικό τσιμέντωσης να ρέει ελεύθερα στην επιφάνεια, έχοντας γεμίσει το δακτύλιο στεγάνωσης, οπότε η σωλήνωση πακτώνεται στον πυθμένα της γεώτρησης.

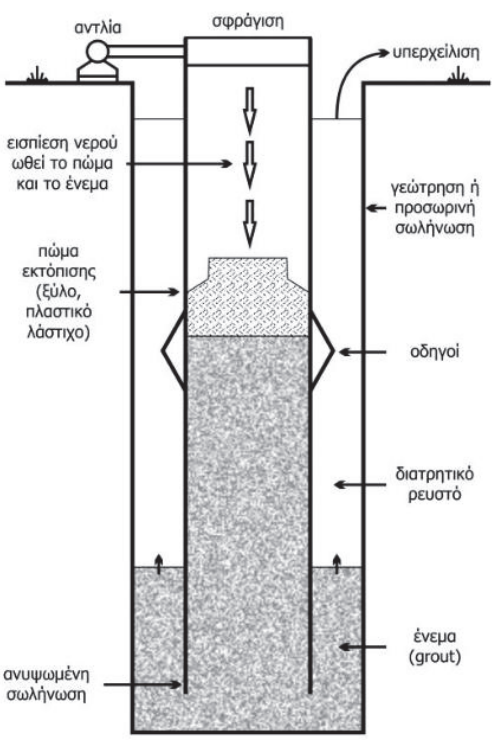
δ. *Μέθοδος εκτόπισης με εσωτερική εισπίεση - με πώμα*

Μετρημένη ποσότητα ενέματος, 30% περισσότερη από την αναγκαία για την πλήρωση του το δακτυλίου, εισπιέζεται μέσα στη σφραγισμένη σωλήνωση (ή τον περιφραγματικό σωλήνα). Στη συνέχεια η σωλήνωση αποσφραγίζεται, στην επιφάνεια του ενέματος τοποθετείται διατρήσιμο πώμα και στη συνέχεια η σωλήνωση σφραγίζεται εκ νέου (Σχήματα 5 και 6).

Μετρημένη ποσότητα νερού ίση με τον εσωτερικό όγκο της σωλήνωσης, εισπιέζεται και εκτοπίζει το πώμα προς το κάτω άκρο της σωλήνωσης, εκτοπίζοντας το ένεμα στο δακτύλιο στεγάνωσης γύρω από τη σωλήνωση. Μετά το πέρας της διαδικασίας η σωλήνωση πακτώνεται στον πυθμένα της γεώτρησης.



Σχήμα 5 - Εκτόπιση με εξωτερική εισπίεση – χωρίς πώμα

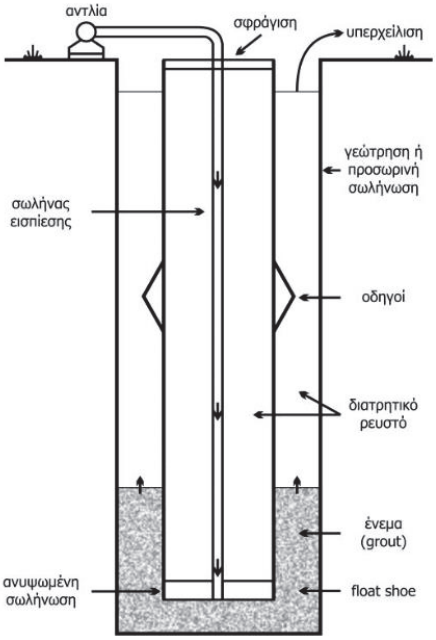


Σχήμα 6 - Εκτόπιση με εξωτερική εισπίεση – με πώμα

ε. *Μέθοδος εκτόπισης μέσω ακροφυσίου*

Μέθοδος παρόμοια με αυτή της ανωτέρω παρ. (γ), κατά την οποία τα στελέχη εισπίεσης ενέματος συνδέονται στον πυθμένα της σωλήνωσης (ή του περιφραγματικού σωλήνα) μέσω διατρήσιμου ακροφυσίου (float shoe) που διαθέτει μηχανισμό απελευθέρωσης (Σχήμα 7).

Όταν ο δακτύλιος στεγάνωσης γεμίσει με ένεμα η σωλήνωση πακτώνεται στον πυθμένα της γεώτρησης, αποσυνδέεται ο σωλήνας εισπίεσης ενέματος και εγκαταλείπεται το ακροφύσιο (float shoe).



Σχήμα 7 - Εκτόπιση μέσω ακροφυσίου

5.13 Εγκατάλειψη υδρογεώτρησης

Αν παραστεί ανάγκη να εγκαταλειφθεί γεώτρηση, σε οποιοδήποτε στάδιο κατασκευής της και για οποιοδήποτε λόγο, τότε πρέπει να αφαιρούνται από τη γεώτρηση όλα τα υλικά που έχουν τοποθετηθεί στη γεώτρηση (τυφλοί σωλήνες, φιλτροσωλήνες, εξαιρείται το χαλικόφιλτρο), πριν από τη λήψη της απόφασης εγκατάλειψης της γεώτρησης. Στη συνέχεια η ανοιχτή οπή πρέπει να σφραγίζεται (τσιμεντώνεται).

Κατά την απόλυτη κρίση της η Αρμόδια Αρχή θα καθορίζει αν η τσιμέντωση πρέπει να επεκταθεί σε ολόκληρο το μήκος της εγκαταλειπόμενης γεώτρησης, αν είναι επιτρεπτό η οπή να τσιμεντωθεί τμηματικά και ποια θα είναι τα τμήματα της γεώτρησης που μπορούν να μην τσιμεντωθούν. Σε κάθε περίπτωση τα ανώτερα 2 m της εγκαταλειπόμενης οπής πρέπει να επανεπιχώνονται με εδαφικό υλικό της γύρω περιοχής.

Ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται για την εργασία σφράγισης της εγκαταλειπόμενης γεώτρησης σύμφωνα με τους όρους του οικείου Τιμολογίου Μελέτης, εφόσον η εγκατάλειψη της γεώτρησης δεν οφείλεται σε δική του ενέργεια, κακοτεχνία ή αμέλεια κατά την κατασκευή του έργου.

5.14 Ημερήσια δελτία γεώτρησης - Τεχνική Έκθεση

Στο πλαίσιο της εργολαβίας θα πρέπει να τηρούνται επίσης τα κάτωθι έντυπα :

1. ***Ημερολόγιο Εργασιών - Κατασκευή Υδρογεώτρησης***, που θα συμπληρώνεται κάθε ημέρα που θα εκτελούνται εργασίες σχετικές με την κατασκευή υδρογεώτρησης.
2. ***Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης - Κατασκευή Υδρογεώτρησης***, που θα συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης, διεύρυνσης, σωλήνωσης, χαλίκωσης και τσιμεντώσεων - απομονώσεων.
3. ***Ημερήσιο Δελτίο Γεώτρησης - Ανάπτυξη Υδρογεώτρησης***, που θα συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια των εργασιών καθαρισμού - ανάπτυξης
4. ***Μητρώο Δοκιμαστικής Άντλησης Υδρογεώτρησης***, με στοιχεία θέσης, βάθους, ημερομηνιών κ.λπ.
5. ***Δελτίο Δεδομένων Άντλησης Δοκιμαζόμενης Υδρογεώτρησης***, για τον υπολογισμό των υδραυλικών παραμέτρων του υδροφορέα, για τον οποίο χρησιμοποιούνται στοιχεία από δύο μεθόδους:

   α) μέσω της μεθόδου καταβιβασμού της στάθμης, όπου καταγράφονται τα δεδομένα και οι παρατηρήσεις των δοκιμαστικών αντλήσεων (κατά βαθμίδες ή συνεχείς αντλήσεις) κατά τη διάρκεια εργασιών καταβιβασμού της στάθμης

β) μέσω της μεθόδου επαναφοράς της στάθμης, όπου καταγράφονται οι μετρήσεις επαναφοράς στάθμης έπειτα από τις δοκιμαστικές αντλήσεις καταβιβασμού στάθμης (η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται κυρίως όταν η μέθοδος καταβιβασμού στάθμης δεν έχει αποδώσει σίγουρο αποτέλεσμα).

Όλα τα ανωτέρω έντυπα θα πρέπει να τηρούνται σε δύο (2) αντίγραφα, από τα οποία το ένα (1) παραλαμβάνει η Αρμόδια Αρχή.

Το αργότερο μέχρι την εκπνοή της προθεσμίας περαίωσης του έργου ο Ανάδοχος οφείλει να συντάξει και υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή για έλεγχο και έγκριση την Τεχνική Έκθεση της παρ. ΙΙΙ.10 του τεύχους "Τεχνικές Προδιαγραφές Κατασκευής Υδρογεωτρήσεων" (ΚΥΑ α.π. ΔΙΠΑΔ/Β/606/12-11-2002, ΦΕΚ 292 Β'/12-3-2003).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Αξιολόγηση περαιωμένης γεώτρησης

Με βάση τα δεδομένα της δοκιμαστικής άντλησης κατά βαθμίδες πρέπει να προσδιοριστούν οι χαρακτηριστικές απώλειες υδραυλικού φορτίου της υδρογεώτρησης και ο βαθμός ανάπτυξης υδρογεώτρησης.

Πιο συγκεκριμένα, η γεώτρηση γίνεται αποδεκτή εφόσον ικανοποιούνται και τα δύο κατωτέρω κριτήρια:

1. Ο συντελεστής των απωλειών φορτίου υδρογεώτρησης C (σε min/m) είναι μικρότερος του 1, οπότε σύμφωνα με την ταξινόμηση του Walton (βλ. Βιβλιογραφία) η γεώτρηση θεωρείται ότι είναι "καλά σχεδιασμένη και κατασκευασμένη" ή έχει "περιορισμένη απόφραξη φιλτροσωλήνων".

2. Ο συντελεστής ανάπτυξης υδρογεώτρησης C/B είναι μικρότερος του 0,5, συνεπώς σύμφωνα με την ταξινόμηση του Bierschenk (βλ. Βιβλιογραφία) ο βαθμός ανάπτυξης της γεώτρησης χαρακτηρίζεται ως "Εξαιρετικός" ή ως "Καλός".

Σε περίπτωση που ένα από τα ανωτέρω κριτήρια δεν ικανοποιείται τότε θα πρέπει να αξιολογείται συνολικά ο σχεδιασμός και η κατασκευή της γεώτρησης. Εφόσον δε διαπιστώνονται σχεδιαστικές ή κατασκευαστικές ατέλειες θα διατάσσεται η επανέναρξη των εργασιών ανάπτυξης, μέχρις ότου ικανοποιηθούν τα κριτήρια της παρούσας παραγράφου. Εννοείται ότι σε αυτή την περίπτωση οι δοκιμαστικές αντλήσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν εκ νέου για την αξιολόγηση της πλήρως αναπτυγμένης και καθαρισμένης γεώτρησης.

6.2 Γεωμετρικά χαρακτηριστικά της έτοιμης γεώτρησης

Η ολοκληρωμένη γεώτρηση (μετά την περαίωση των εργασιών χαλίκωσης και ανάπτυξης) πρέπει να διαθέτει χαρακτηριστικά ευθυγραμμίας και κατακορυφότητας σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη, όπου πρέπει να προβλέπονται και οι σχετικές ανοχές. Ενδεικτικά, αναφέρονται τα εξής:

α. Κατακορυφότητα

Κατά κανόνα, η απόκλιση από την κατακόρυφο δεν πρέπει να ξεπερνά το ένα έως δύο τοις εκατό (1-2%), δηλαδή οριζόντια απόκλιση 0,50 – 1,0 m ανά 50 m μήκους γεώτρησης, 1,00 – 2,0 m ανά 100 m μήκους γεώτρησης κ.ο.κ.

Διευκρινίζεται ότι το κριτήριο αυτό δεν ελέγχεται μόνο στο τελικό βάθος σωλήνωσης αλλά και σε όλα τα ενδιάμεσα βάθη. Αν για παράδειγμα σε βάθος 100 m μετρηθεί απόκλιση άνω των 2,00 m, τότε η γεώτρηση είναι εκτός προδιαγραφών ακόμα και αν στο βάθος των 200 m μετρηθεί απόκλιση 1,50 m ή και 2,0 m.

β. Ευθυγραμμία

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εξασφαλίσει τον εξοπλισμό και τα παρελκόμενα που είναι αναγκαία για την εκτέλεση των δοκιμών κατακορυφότητας - ευθυγραμμίας γεώτρησης.

Αν κατά τη διάρκεια των ελέγχων κατακορυφότητας - ευθυγραμμίας διαπιστωθεί ότι δεν τηρούνται οι προδιαγραφές, η γεώτρηση δε γίνεται δεκτή.

Ειδικά σε ό,τι αφορά στην κατακορυφότητα, σε περίπτωση που η Αρμόδια Αρχή θεωρήσει, κατά την απόλυτη κρίση της, ότι η γεώτρηση μπορεί να αξιοποιηθεί με κάποιο τύπο αντλίας, που θα αποδίδει την παροχή εκμετάλλευσης της γεώτρησης, η γεώτρηση γίνεται δεκτή αφού γίνουν περικοπές στη συνολική δαπάνη κατασκευής της γεώτρησης, όπως ενδεικτικά παρακάτω:

- Για απόκλιση έως 50% περικοπή δαπάνης 10%
- Για απόκλιση 51% - 100% περικοπή δαπάνης 20%
- Για απόκλιση 101% - 150% περικοπή δαπάνης 30%
- Αν η γεώτρηση έχει απόκλιση μεγαλύτερη από 150% δεν γίνεται αποδεκτή.

Οι έλεγχοι κατακορυφότητας - ευθυγραμμίας πρέπει να εκτελεστούν μετά την ολοκλήρωση των δοκιμαστικών αντλήσεων και τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών εκμετάλλευσης της γεώτρησης (παροχή εκμετάλλευσης, διαθέσιμη πτώση στάθμης κλπ).

Εφόσον κατά την εκτέλεση των δοκιμών άντλησης δεν αντιμετωπιστούν προβλήματα κατά την τοποθέτηση και την ανέλκυση της δοκιμαστικής αντλητικής στήλης, τότε κατά την απόλυτη κρίση της Αρμόδιας Αρχής είναι δυνατόν να παραληφθούν οι έλεγχοι κατακορυφότητας - ευθυγραμμίας.

Για την αποδοχή της υδρογεώτρησης ως περαιωμένης και επιτυχούς, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, πρέπει να ελέγχεται το Μητρώο της Γεώτρησης ως προς την πληρότητά του και να εκτελούνται επί τόπου έλεγχοι ευθυγραμμίας και κατακορυφότητας με τις παραπάνω μεθόδους. Οι δαπάνες βαρύνουν τον Ανάδοχο, ο οποίος είναι υποχρεωμένος να διαθέτει τον κατάλληλο εξοπλισμό των ελέγχων όπως αυτοί αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ή στα Συμβατικά Τεύχη.

Εάν διαπιστωθούν αποκλίσεις πέραν των ορίων αυτών η Αρμόδια Αρχή έχει τη δυνατότητα αποδοχής των εργασιών υπό τους όρους που καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η διάνοιξη οπών υδρογεωτρήσεων επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα οπής, αναλόγως της διαμέτρου και της κατηγορίας του εδάφους διάνοιξης, με βάση τα στοιχεία του Μητρώου Γεώτρησης.

Η εισκόμιση και αποκόμιση του γεωτρητικού εξοπλισμού (κινητοποίηση - αποκινητοποίηση) αποτελεί αντικείμενο κατ’ αποκοπήν και προσμετράται μία φορά ανά πεδίο υδρογεωτρήσεων (ανεξαρτήτως του αριθμού των διανοιγόμενων οπών).

Η μετάβαση από οπή σε οπή απαιτεί την αποσυναρμολόγηση του γεωτρητικού εξοπλισμού (γεωτρυπάνου, αντλιών, βοηθητικού εξοπλισμού κ.λπ.) και την επανεγκατάστασή του στη νέα θέση. Η εργασία αυτή μετράται σε ώρες μετακίνησης.

Στις επιμετρούμενες εργασίες διάνοιξης των υδρογεωτρήσεων συμπεριλαμβάνονται:

1. Η λειτουργία του κυρίου και βοηθητικού εξοπλισμού και η απασχόληση του γεωτρυπανιστή και του λοιπού προσωπικού.
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του διατρητικού ρευστού, των τυχόν προσθέτων καθώς και η επεξεργασία, ενσωμάτωση και ανάλωση αυτών.
3. Η φθορά των κοπτικών των διατρητικών στελεχών.
4. Η σφράγιση εγκαταλειπόμενης γεώτρησης λόγω αδυναμίας ανάσυρσης αποκοπτομένου στελέχους, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας των στελεχών στην περίπτωση αυτή.
5. Οι δειγματοληψίες, η καταγραφή των αποτελεσμάτων στο μητρώο γεώτρησης (bore log) και η σύνταξη Τεχνικής Έκθεσης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)
Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πηγές κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι οι ακόλουθες:

1. Διαφορικές καθιζήσεις
2. Υψηλή εναέρια τάση
3. Υπόγεια καλώδια
4. Ατυχήματα σχετιζόμενα με το μηχανολογικό εξοπλισμό (γεωτρύπανο, αντλίες, αεροσυμπιεστές, γερανοί)
5. Πνιγμός στην δεξαμενή καθίζησης διατρητικού ρευστού
6. Φορτοεκφορτώσεις υλικών και βαρέων οχημάτων
7. Εύρεση επικίνδυνων ρευστών κατά την κατασκευή της γεώτρησης (π.χ. θύλακας φυσικού αερίου)

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων για τη διάνοιξη των υδρογεωτρήσεων θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό.

Για την διάνοιξη υδρογεωτρήσεων χρησιμοποιείται εξοπλισμός σημαντικής ισχύος, πεπιεσμένος αέρας και διάφορα χημικά.

Ο κάθε τύπος γεωτρητικού εξοπλισμού και η κάθε μέθοδος διάτρησης έχουν τις ιδιαιτερότητές τους ως προς τους πιθανούς κινδύνους κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι κίνδυνοι και τα ληπτέα προστατευτικά μέτρα θα καθορίζονται κατά περίπτωση στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

1. Το γεωτρύπανο δεν πρέπει να εγκαθίσταται επί επιχώσεων. Η δράση των δονήσεων μπορεί να οδηγήσει σε διαφορικές καθιζήσεις που μπορεί να έχουν ως αποτέλεσμα ακόμη και την ανατροπή του μηχανήματος.
2. Κατά την ανύψωση του ιστού εφιστάται ιδιαίτερη προσοχή στην προσέγγιση σε υπερκείμενα ηλεκτρικά καλώδια. Όλα τα εναέρια καλώδια θα θεωρούνται πάντοτε υπό τάση.
3. Πριν από την έναρξη της διάτρησης πρέπει να ελέγχεται με ερευνητικά σκάμματα εάν διέρχονται υπόγειες ηλεκτρικές γραμμές.

4. Το κράνος και τα υποδήματα ασφαλείας είναι υποχρεωτικό για όλους όσους πλησιάζουν το γεωτρύπανο σε απόσταση μικρότερη των 15,0 m (εργαζόμενους και επιβλέποντες).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Η διάνοιξη υδρογεωτρήσεων συνιστά άμεση επέμβαση στην δίαιτα των υδροφορέων και μπορεί να επιφέρει ρύπανση αυτών, εάν δεν τηρηθούν σχολαστικά οι κανόνες ορθής περιβαλλοντικής πρακτικής.

Η ρύπανση/ μόλυνση των υδροφορέων μπορεί να προέλθει:

1. Από την επικοινωνία διαμέσου της διανοιγόμενης οπής επάλληλων υδροφορέων που διαχωρίζονται από στρώσεις αδιαπέρατων εδαφικών υλικών. Στις περιπτώσεις αυτές απαιτείται διασωλήνωση και απομόνωση του μολυσμένου υδροφορέα πριν από τη συνέχιση της διάτρησης προς το υποκείμενο.
2. Από την εισροή ρυπογόνων παραγόντων από την επιφάνεια του εδάφους.
3. Από τη χρήση ακατάλληλων για το πόσιμο νερό διατρητικών ρευστών και προσθέτων (βλ. σχετικά το κεφ. 4 της παρούσας).

Οι υδρογεωτρήσεις θα διανοίγονται σε επαρκή απόσταση (όπως καθορίζεται από την Μελέτη Εφαρμογής) από ρυπογόνες εστίες όπως γαλακτοκομικές μονάδες, σηπτικές δεξαμενές, τάφρους κατείσδυσης, χώρους απόθεσης απορριμμάτων, χώρους κτηνοτροφικών δραστηριοτήτων, χώρους εκτενούς χρήσης χημικών, αποστραγγιστικές τάφρους καλλιεργούμενων περιοχών (υψηλή συγκέντρωση φυτοφαρμάκων) κ.ο.κ.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] *Walton W.C. (1962). Selected analytical methods for well and aquifer evaluation. Illinois State Water Survey, Bull. 49.p.493-507.*

[2] *Bierschenk W.H. (1964). Determining well efficiency by multiple step-drawdown tests. Intl. Assoc. Sci. Hydrology Publ. 64.*

[3] *Environmental Protection Agency office of Water Supply (E.P.A.), USA, (1975) "Manual of water well construction practices" (EPA-570/9-75-001).*

[4] *Καλλέργης Γ.Α. (1999). Εφαρμοσμένη – περιβαλλοντική υδρογεωλογία, Τόμος Α. 2η έκδοση, Τ.Ε.Ε.*

[5] *ΚΥΑ «Έγκριση Τεχνικών Προδιαγραφών Κατασκευής Έργων Υδρογεωτρήσεων ως ελάχιστα όρια», όπως αναδημοσιεύτηκε στο ΦΕΚ 292/Β/12-03-2003 και ισχύει με αριθμό πρωτ. ΔΙΠΑΔ/β/606/12-11-2002*

[6] *Multiservice Procedures for Well-drilling Operations, U.S. Army Corp of Engineers FM 5-484 (1994)*

[7] *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος - ΚΤΣ-2016.*

[8] *Π.Δ. 105/95 "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] *Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] *Π.Δ.338/2001 Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[11] *Π.Δ. 396/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[12] *Π.Δ 397/94 Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[13] "Τεχνικές Προδιαγραφές Κατασκευής Έργων Υδρογεωτρήσεων" ως ελάχιστα όρια (ΚΥΑ α.π. ΔΙΠΑΔ/Β/606/12-11-2002, ΦΕΚ 292 Β'/12-3-2003).

[14] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-01 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης

Water wells cleaning and development

Κλάση τιμολόγησης: **10**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-05-00 εγκρίθηκε την 2022-07-01 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τις εργασίες προ-ανάπτυξης

4.2 Αξιολόγηση της ανάπτυξης της γεώτρησης

4.3 Απαιτήσεις επί της επιλεγόμενης μεθόδου

4.4 Απαιτήσεις εξοπλισμού

4.5 Απαιτήσεις χημικών ουσιών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εκτέλεση αντλήσεων κλιμακούμενης παροχής

5.3 Υπεράντληση (overpumping)

5.4 Ανάδευση (Surging)

5.5 Απάντληση (bailing)

5.6 Ανάπτυξη με χρήση αέρα υπό πίεση (airlift)

5.7 Έκπλυση με υδραυλική εκτόξευση (jetting)

5.8 Χρήση χημικών προσθέτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος ανάπτυξης υδρογεώτρησης

6.2 Έλεγχος περιεκτικότητας άμμου

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καθαρισμός και ανάπτυξη υδρογεώτρησης

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών καθαρισμού και ανάπτυξης των παραγωγικών υδρογεωτρήσεων (well development).

Οι εργασίες αυτές λαμβάνουν χώρα μετά τη σωλήνωση και προσθήκη φίλτρου χαλίκων στην υδρογεώτρηση και πριν από την έναρξη των δοκιμαστικών αντλήσεων, οι οποίες αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00. Οι εργασίες διάνοιξης της υδρογεώτρησης αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00	*Water wells drilling -- Διάνοιξη υδρογεωτρήσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-04-00	*Pumps for water wells -- Αντλητικά συγκροτήματα υδρογεωτρήσεων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00	*Water wells test pumping -- Δοκιμαστικές Αντλήσεις υδρογεώτρησης*
ISO 14686	*Hydrometric determinations — Pumping tests for water wells — Considerations and guidelines for design, performance and use*
ΕΛΟΤ EN ISO 22282-2	*Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 2: Water permeability tests in a borehole using open systems -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Δοκιμές διαπερατότητας - Μέρος 2: Δοκιμές υδατοπερατότητας σε γεώτρηση με ανοιχτό σύστημα*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Ανάπτυξη υδρογεώτρησης (well development)

Υπό τον όρο αυτό νοούνται οι τεχνικές που εφαρμόζονται για την εξασφάλιση της μέγιστης παραγωγικής ικανότητας της υδρογεώτρησης με τη βελτιστοποίηση της απόδοσής της, τη σταθεροποίηση του περιβάλλοντος την οπή υλικού του υδροφορέα, τον έλεγχο των αιωρούμενων στερεών.

Σύμφωνα με το Πρότυπο ISO14686:2003, ως Ανάπτυξη υδρογεώτρησης ορίζεται «η χημική ή μηχανική κατεργασία σε μία υδρογεώτρηση, η οποία σκοπεύει στην ελαχιστοποίηση της αντίστασης στην κίνηση του υπογείου νερού από τον υδροφορέα προς την υδρογεώτρηση».

Για την ανάπτυξη των υδρογεωτρήσεων απαιτείται η εφαρμογή τεχνικών έντονης ανάδευσης με ή χωρίς προσθήκη χημικών, των οποίων η επιλογή βασίζεται στον τύπο του διαθέσιμου εξοπλισμού, τα τεχνικά χαρακτηριστικά της υδρογεώτρησης και το είδος του υδροφορέα.

Η μεθοδολογία εκτέλεσης των σχετικών εργασιών, εάν δεν προβλέπεται στη Μελέτη, προτείνεται από τον Ανάδοχο στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

3.2 Τεχνικές ανάπτυξης υδρογεώτρησης

Οι τεχνικές ανάπτυξης διακρίνονται σε χημικές (χρήση χημικών παραγόντων) και μηχανικές μεθόδους:

3.2.1 Χημικοί παράγοντες

Πρόκειται για προσθήκη χημικών ουσιών στην υδρογεώτρηση με σκοπό τη βελτίωση της παραγωγικότητας και της ποιότητας του νερού. Οι ουσίες αυτές αποδομούν και απομακρύνουν τα υπολείμματα των ρευστών διάτρησης, τα αμμοϊλυώδη και γενικά λεπτόκοκκα υλικά από εδαφικούς σχηματισμούς καθώς και τα υλικά πλήρωσης ρωγμών και ασυνεχειών από βραχώδεις σχηματισμούς.

Τα πιο συχνά χρησιμοποιούμενα χημικά πρόσθετα αποτελούν τα πολυφωσφορικά άλατα, όπως το εξαμεταφωσφορικό νάτριο (Na_6 (PO_3)$_6$) και το υδροχλωρικό οξύ (HCl). Το πρώτο δρα ως αντικροκιδωτικό και απομακρύνει τα στερεά υπολείμματα των ρευστών διάτρησης και τα αργιλικά ορυκτά του υδροφορέα. Το δεύτερο χρησιμοποιείται για τη διεύρυνση του ανοίγματος ρωγμών και ασυνεχειών σε βραχώδεις ανθρακικούς σχηματισμούς.

Οι χημικές τεχνικές εφαρμόζονται πάντα σε συνδυασμό με μηχανικές τεχνικές για να ενισχύσουν και επιταχύνουν τη διαδικασία ανάπτυξης της γεώτρησης. Σε όλες τις περιπτώσεις χρήσης χημικών μεθόδων τονίζεται ο υψηλός κίνδυνος που υφίσταται, τόσο για το εργατοτεχνικό προσωπικό, όσο και για το περιβάλλον από τη χρήση χημικών ουσιών. Η εφαρμογή χημικών τεχνικών πρέπει να εξετάζεται μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις και εφόσον ο Ανάδοχος υποβάλει λεπτομερή γραπτή τεκμηρίωση της αναγκαιότητας εφαρμογής χημικών μεθόδων ανάπτυξης, αναλυτική γραπτή περιγραφή της προτεινόμενης μεθόδου ανάπτυξης και μετά τη λήψη όλων των ενδεδειγμένων μέτρων ασφάλειας.

(α) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με παράγοντες διασποράς

Με την προσθήκη χημικών παραγόντων διασποράς στη γεώτρηση ή στο νερό που χρησιμοποιείται στη μέθοδο εκτόξευσης ύδατος, διευκολύνεται η διάλυση και έκπλυση της αργίλου, του πλακούντα μπεντονίτη και των λεπτόκοκκων υλικών από τον περιβάλλοντα γεωλογικό σχηματισμό και το χαλικόφιλτρο.

Οι συνηθέστερα χρησιμοποιούμενοι παράγοντες διασποράς είναι τα πολυφωσφορικά άλατα. Ο φώσφορος σε αυτές τις ουσίες έχει το μειονέκτημα ότι προσκολλάται στις αργίλους και λειτουργεί ως θρεπτικό συστατικό για την ανάπτυξη μικροχλωρίδας και βακτηρίων. Επιπλέον, τα πολυφωσφορικά άλατα συνήθως δεν απομακρύνονται πλήρως από τη γεώτρηση κατά την ανάπτυξη και δοκιμαστική άντληση της. Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ανάπτυξης βιομάζας, συχνά προστίθεται στο νερό χλώριο, χωρίς όμως να υπάρχουν απτά στοιχεία για την αποτελεσματικότητά του σε αυτή τη χρήση. Εξαιτίας αυτών των προβλημάτων έχουν αναπτυχθεί μη φωσφορικοί χημικοί παράγοντες διασποράς, π.χ. πολυακρυλαμίδια (N.G.W.A. 1998).

Η χρήση χημικών παραγόντων διασποράς πρέπει να εξετάζεται ως πιθανή λύση μόνο αν είναι απολύτως απαραίτητο, π.χ. σε περιπτώσεις όπου έχει σημειωθεί πλημμελής έλεγχος του διατρητικού ρευστού (συνήθως μίγμα νερού μπεντονίτη) από τον Ανάδοχο. Επιτρέπεται και η χρήση φωσφορικών χημικών παραγόντων διασποράς, το μίγμα των οποίων πρέπει να ετοιμάζεται πριν από την εισαγωγή του στη γεώτρηση τηρώντας τις γραπτές οδηγίες του παραγωγού του υλικού. Σημειώνεται ότι η δράση των χημικών παραγόντων διασποράς ενισχύεται αν το νερό αναδεύεται, π.χ. κατά τη διάρκεια της διαδικασίας εμβολισμού ή εκτόξευσης ύδατος.

(β) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με οξέα

Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται σε ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι, δολομίτες, μάρμαρα) ή σε ψαμμίτες με ανθρακική συγκολλητική ύλη. Τα οξέα που χρησιμοποιούνται περιλαμβάνουν τυπικά HCl υψηλής καθαρότητας, το οποίο διαλύεται σε συγκεντρώσεις της τάξης του 15%. Το HCl διαλυτοποιεί το

$CaCO_3$, προκαλώντας έτσι αύξηση του ενεργού πορώδους και της διαπερατότητας. Εξαιτίας του γεγονότος ότι οι άργιλοι εμποδίζουν τη δράση του οξέως, πρέπει η χρήση του τελευταίου να έπεται της πλήρους απομάκρυνσης των αργίλων από τη γεώτρηση.

Η χρήση οξέων για την ανάπτυξη υδρογεωτρήσεων αποτελεί μία εξαιρετικά επικίνδυνη εργασία, η οποία πρέπει να εκτελείται από εξειδικευμένο προσωπικό, με τα κατάλληλα μέτρα προστασίας (μάσκες, στολές κ.λπ.) και τον κατάλληλο εξοπλισμό (αντοχή στη δράση οξέων). Επισημαίνεται ότι πολλές φορές οι ατμοί του οξέως είναι πιο επικίνδυνοι (θανατηφόροι) από το ίδιο το οξύ, για αυτό απαιτείται επιμελής εξαερισμός στις θέσεις εργασίας. Το pH μέσα στη γεώτρηση πρέπει να παρακολουθείται στενά, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η δραστικότητα του οξέως. Τέλος, το διάλυμα οξέως πρέπει να εξουδετερώνεται πριν από την άντλησή του από τη γεώτρηση και την απόρριψή του.

3.2.2 Μηχανικές μέθοδοι ανάπτυξης υδρογεώτρησης

Οι μηχανικές μέθοδοι ανάπτυξης βασίζονται στην εφαρμογή μηχανικής ενέργειας με την οποία διαταράσσεται ο γεωλογικός σχηματισμός και το χαλικόφιλτρο, επιτρέποντας έτσι την είσοδο των λεπτόκοκκων υλικών στη σωλήνωση της γεώτρησης, ενώ τα πιο χονδρόκοκκα υλικά παραμένουν και υποστηρίζουν το φιλτροσωλήνα.

Οι μέθοδοι αυτοί περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων:

(α) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με εμβολισμό (mechanical surging)

Κατά τη μέθοδο αυτή εισάγεται στη σωλήνωση της γεώτρησης ή στην ασωλήνωτη γεώτρηση ένα έμβολο το οποίο ανελκύεται - καθελκύεται διαδοχικά, προκαλώντας διπλή δράση καθαρισμού της γεώτρησης. Η ενέργεια εμβολισμού προκαλεί την αποκόλληση της λάσπης και την απομάκρυνση των λεπτόκοκκων υλικών που βρίσκονται πίσω από το φιλτροσωλήνα, ή στην περίπτωση των ασωλήνωτων γεωτρήσεων προκαλεί την απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης που έχουν φράξει τις ανοικτές ασυνέχειες της βραχομάζας εντός της γεώτρησης. Εννοείται ότι κατά τη διάρκεια του εμβολισμού τα προϊόντα διάτρησης και τα λεπτόκοκκα υλικά πρέπει να αφαιρούνται περιοδικά (με κάδο, αντλία άμμου ή άντληση air-lift), ώστε να μην καθιζάνουν στον πυθμένα της γεώτρησης και να μην εισέρχονται εκ νέου στο χαλικόφιλτρο ή στον περιβάλλοντα γεωλογικό σχηματισμό. Η εργασία εμβολισμού πρέπει να ξεκινά με ήπιο ρυθμό, να πραγματοποιείται ανά 1 m μήκους γεώτρησης και σταδιακά να αυξάνεται σε ένταση.

Με την απότομη και αμφίδρομη κίνηση του νερού από τη γεώτρηση προς τον υδροφορέα και αντίστροφα, επιτυγχάνεται η εισροή στο νερό της γεώτρησης λεπτόκοκκων υλικών, άμμου και υπολειμμάτων ρευστών διάτρησης. Επιτυγχάνεται συνήθως με το ανεβοκατέβασμα ενός εμβόλου, είναι όμως και έμμεσο αποτέλεσμα τεχνικών ανάπτυξης με άντληση ή εισπίεσης αέρα.

(β) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με αέρα (air surging / air lifting)

Με τη μέθοδο αυτή διοχετεύεται αέρας υπό πίεση στη γεώτρηση με τη βοήθεια αεροσυμπιεστή, ικανή να ανεβάσει το νερό μαζί με τα ιζήματα του πυθμένα και των τοιχωμάτων στην επιφάνεια της γεώτρησης. Συνήθεις τεχνικές είναι η εισπίεση μέσω των στελεχών του γεωτρυπάνου, η αερομεταφορά διπλού σωλήνα (dual pipe airlift) ή η άντληση με τη βοήθεια αέρα (αντλία airlift).

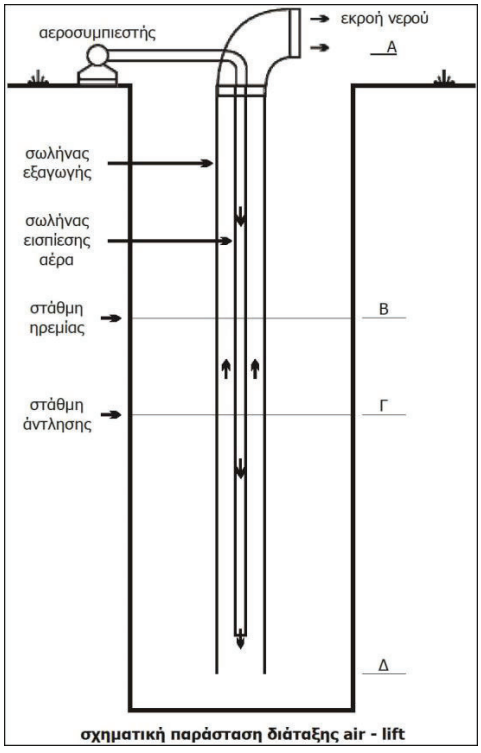
Η μέθοδος αυτή (Σχήμα 1) χρησιμοποιείται τόσο σε χαλαρούς όσο και σε συμπαγείς γεωλογικούς σχηματισμούς. Βασίζεται στην εισαγωγή πεπιεσμένου αέρα στη γεώτρηση, προκειμένου να ανυψωθεί το νερό στην επιφάνεια. Η παροχή αέρα στη συνέχεια διακόπτεται, έτσι ώστε η στήλη του ανυψωμένου νερού να πέσει πάλι μέσα στη γεώτρηση, προκαλώντας αντιστροφή της ροής νερού προς τα υδροφόρα στρώματα (εμβολισμός). Αυτή η διαδικασία συνεχίζεται σε επαναλαμβανόμενα βήματα ανά 2 m μήκους γεώτρησης, ξεκινώντας από την κορυφή του ανώτερου φιλτροσωλήνα ή της ασωλήνωτης γεώτρησης. Η διαδικασία εμβολισμού με αέρα εναλλάσσεται με άντληση νερού με τη διαδικασία air-lift, μέχρις ότου το νερό καθαρίσει από αιωρούμενα σωματίδια και άμμο. Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η εισπίεση αέρα απευθείας μέσα

στο φιλτροσωλήνα, επειδή κάτι τέτοιο μπορεί να προκαλέσει την ανύψωση του χαλικόφιλτρου και τη δημιουργία εγκοίλων.

Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης ίζημα συσσωρεύεται στον πυθμένα της γεώτρησης. Το ίζημα αυτό πρέπει να αντληθεί με τη διαδικασία air-lift και να απομακρυνθεί από τη γεώτρηση. Αυτή η ενέργεια πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά σε κάθε γεώτρηση καθελκύοντας το σωλήνα εξαγωγής νερού μέχρι τον πυθμένα της γεώτρησης και εκτελώντας παρατεταμένη άντληση, αφού όμως προηγουμένως έχει γίνει επιμελής ανάπτυξη σε όλο το μήκος της γεώτρησης και έχει σταθεροποιηθεί ο περιβάλλον γεωλογικός σχηματισμός και το χαλικόφιλτρο.

Η επιτυχής εκτέλεση της διαδικασίας ανάπτυξης με αέρα προϋποθέτει την ικανοποίηση σειράς κριτηρίων που αφορούν στο μηχανικό εξοπλισμό. Η παροχή νερού που επιτυγχάνεται αποτελεί συνάρτηση των χαρακτηριστικών του αεροσυμπιεστή (όγκος αέρα ανά μονάδα χρόνου και πίεση αέρα), την ανύψωση που πρέπει να επιτευχθεί και το ποσοστό βύθισης του σωλήνα παροχής αέρα, όπου

Βύθιση (%) = ΓΔ / ΑΓ = 100 - ανύψωση (%) αναλογία του μήκους του σωλήνα παροχής αέρα που είναι βυθισμένο κάτω από τη στάθμη άντλησης προς το μήκος του σωλήνα εξαγωγής που βρίσκεται πάνω από τη στάθμη άντλησης. (βλ. Σχήμα 1).



Σχήμα 1 - Διάταξη air lift

Θεωρητικά η ανάπτυξη με αέρα πρέπει να γίνεται επιτυγχάνοντας παροχές νερού 1 ως 2 φορές την παροχή σχεδιασμού της γεώτρησης. Προφανώς, κάτι τέτοιο είναι πολύ δύσκολο να επιτευχθεί σε μία γεώτρηση για την οποία δεν έχουν προσδιοριστεί τα χαρακτηριστικά παροχής και στάθμης άντλησης. Έτσι για το σχεδιασμό της ανάπτυξης με αέρα μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα βέλτιστα χαρακτηριστικά σωληνώσεων του Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Χαρακτηριστικά σωληνώσεων

παροχή νερού (m^3/h)	διάμετρος σωλήνα εξαγωγής νερού (in)	ελάχιστη διάμετρος σωλήνα εισπίεσης αέρα (in)	ονομαστική διάμετρος σωλήνωσης γεώτρησης (in)
7 - 14	2	½	4
14 - 18	3	1	5
18 - 23	3 ½	1	6
23 - 34	4	1 ¼	6
34 - 57	5	1 ½	8
57 - 91	6	2	8
91 - 159	8	3	10
15 - 227	10	3	12
227 - 340	12	4	16

Πηγή: Driscoll (1986) (Groundwater and Wells, 2nd edition, Johnson Div., Minnesota).

Πίνακας 2 - Βέλτιστο ποσοστό βύθισης

ανύψωση (m)	βύθιση (%)	ανύψωση (%)	βύθιση (m)	πίεση αέρα (atm)	συνολικό μήκος σωλήνα αέρα (m)	ικανότητα άντλησης lt νερού (ανά ft^3 αέρα)
7,6	54	46	8,9	0,9	16,6	17,22
	68	32	16,2	1,6	23,8	31,57
	76	24	24,1	2,3	31,8	54,13
15,2	51	49	15,9	1,5	31,1	9,46
	65	35	28,3	2,7	43,5	16,46
	72	28	39,2	3,8	54,4	24,87
30,5	47	53	27,0	2,6	57,5	5,41
	60	40	45,7	4,4	76,2	10,22
	67	33	61,9	6,0	92,4	14,00
45,7	43	57	34,5	3,3	80,2	3,97
	55	45	55,9	5,4	101,6	7,72
	62	38	74,6	7,2	120,3	10,22
	41	59	42,4	4,1	103,3	3,22
61,0	52	48	66,0	6,4	127,0	5,83
	59	41	87,7	8,5	148,7	7,15
76,2	39	61	48,7	4,7	124,9	2,69
	49	51	73,2	7,1	149,4	4,58
	56	44	97,0	9,4	173,2	5,49
91,4	37	63	53,7	5,2	145,1	2,27
	47	53	81,1	7,8	172,5	3,63
	53	47	103,1	10,0	194,6	4,47
	36	64	60,0	5,8	166,7	2,01
106,7	46	54	90,9	8,8	197,6	3,03
	50	50	106,7	10,3	213,4	3,56
121,9	35	65	65,6	6,3	187,6	1,82
	43	57	92,0	8,9	213,9	2,61
	48	52	112,5	10,9	234,5	2,99
	34	66	70,7	6,8	207,8	1,67
137,2	42	58	99,3	9,6	236,5	2,31

ανύψωση (m)	βύθιση (%)	ανύψωση (%)	βύθιση (m)	πίεση αέρα (atm)	συνολικό μήκος σωλήνα αέρα (m)	ικανότητα άντλησης lt νερού (ανά ft^3 αέρα)
	47	53	121,6	11,8	258,8	2,57
	34	66	78,5	7,6	230,9	1,55
152,4	41	59	105,9	10,2	258,3	2,04
	46	54	129,8	12,5	282,2	2,27
	34	66	86,4	8,3	254,0	1,44
167,6	40	60	111,8	10,8	279,4	1,85
	45	55	137,2	13,3	304,8	2,04
	33	67	90,1	8,7	273,0	1,36
182,9	40	60	121,9	11,8	304,8	1,70
	44	56	143,7	13,9	326,6	1,85
	33	67	97,6	9,4	295,7	1,29
198,1	39	61	126,7	12,2	324,8	1,59
	43	57	149,5	14,4	347,6	1,67
	33	67	105,1	10,2	318,4	1,25
213,4	39	61	136,4	13,2	349,8	1,48
	43	57	161,0	15,6	374,3	1,59

Πηγή: U.S. Army Corp of Engineers FM 5-484 (1994)

Για τον προσδιορισμό του μήκους των αναγκαίων σωληνώσεων εισπίεσης αέρα και εξαγωγής νερού, της ελάχιστης απαιτούμενης πίεσης αέρα και της παροχής αέρα του αεροσυμπιεστή μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία του Πίνακα 2. Από αυτό τον πίνακα προκύπτει ότι το βέλτιστο ποσοστό βύθισης κυμαίνεται από 54-68% για μικρά βάθη μέχρι 33-43% για μεγάλα βάθη. Από τον ίδιο πίνακα προκύπτει ότι κατά την άντληση με air-lift από μεγάλα βάθη περιορίζεται δραστικά η ικανότητα άντλησης νερού.

Για παράδειγμα, αν ζητείται ανύψωση 213,4 m με βύθιση 39%, τότε η ελάχιστη πίεση αέρα για την έναρξη της διαδικασίας του air-lift είναι 13,2 atm. Στην περίπτωση αυτή το συνολικό μήκος σωλήνα εισπίεσης αέρα είναι 349,8 m και η ικανότητα άντλησης νερού ανέρχεται σε μόλις 1,48 lt ανά ft^3 αέρα.

Αν ο χρησιμοποιούμενος αεροσυμπιεστής είναι δυναμικότητας 750 CFM (ft^3/min), τότε μπορεί να επιτευχθεί μέγιστη παροχή άντλησης 65 m^3/h. Τονίζεται τέλος ότι τα μεγέθη αυτού του πίνακα είναι κατ' ουσία ιδεατά, καθώς αφορούν σωστά διαστασιολογημένες σωληνώσεις με ελάχιστες απώλειες λόγω τριβών.

Σημειώνεται τέλος ότι για να γίνει αποδοτικά η διαδικασία του air-lift πρέπει ο χρησιμοποιούμενος αεροσυμπιεστής να παρέχει τη βέλτιστη παροχή αέρα. Υπερβολική ποσότητα αέρα οδηγεί σε αυξημένες τριβές και απώλειες αέρα λόγω ανεπαρκούς διαστολής στο σωλήνα εκτόνωσης. Μικρή παροχή αέρα οδηγεί σε περιορισμένη παροχή νερού και διακοπτόμενη άντληση.

(γ) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με εκτόξευση νερού (hydraulic jetting)

Η μέθοδος αυτή θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική για την ανάπτυξη ασωλήνωτων γεωτρήσεων (σε καρστικούς ή συμπαγείς / βραχώδεις σχηματισμούς), γεωτρήσεων με χαλικόφιλτρο, καθώς επίσης και γεωτρήσεων με φιλτροσωλήνες μεγάλης συνολικής επιφάνειας ανοίγματος οπών (π.χ. φίλτρα τύπου Johnson).

Η εκτόξευση νερού γίνεται κάθετα στα τοιχώματα της γεώτρησης μέσω ακροφυσίων τα οποία απέχουν από τα τοιχώματα της σωλήνωσης όχι περισσότερο από 1 in. Το σύστημα ακροφυσίων περιστρέφεται με ταχύτητα < 1 rpm, εκτοξεύει νερό με ελάχιστη ταχύτητα 150 ft/sec (περίπου 50 m/sec) και παραμένει στο ίδιο βάθος το πολύ για 2 min. Στη συνέχεια ανασύρεται ψηλότερα κατά μήκος ίσο με το ήμισυ της διαμέτρου του φιλτροσωλήνα και η διαδικασία επαναλαμβάνεται.

Η εργασία κατ' αυτό τον τρόπο είναι απόλυτα ελεγχόμενη, με τη ροή νερού να διαπερνά τα ανοίγματα του φιλτροσωλήνα, να διαταράσσει το χαλικόφιλτρο και να εισέρχεται πάλι στη γεώτρηση πάνω και κάτω από τα ακροφύσια, παρασύροντας τα λεπτόκοκκα υλικά μέσα στη σωλήνωση της γεώτρησης.

Η διαδικασία εξελίσσεται από κάτω προς τα πάνω και πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα με άντληση airlift, η οποία θα απομακρύνει τα λεπτόκοκκα υλικά από τη γεώτρηση, ειδάλλως αυτά θα καθιζάνουν στη γεώτρηση και θα αποφράσσουν τις οπές των φιλτροσωλήνων. Η άντληση air-lift πρέπει να γίνεται με παροχή 15-20% μεγαλύτερη από την παροχή εκτόξευσης νερού.

Εννοείται ότι το εκτοξευόμενο νερό πρέπει να έχει χημικά χαρακτηριστικά τέτοια που να μην προκαλούν βλάβη στους υπόγειους υδροφορείς ή στα ποιοτικά χαρακτηριστικά του υπόγειου νερού.

Συνίσταται στην εκτόξευση νερού με υψηλές ταχύτητες κάθετα στα τοιχώματα του φιλτροσωλήνα ή της γεώτρησης.

(δ) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με αντλήσεις σε κλιμακωτά στάδια

Ανάπτυξη με αντλήσεις είναι η αφαίρεση νερού, αιωρημάτων και ιζημάτων από κατάλληλα αντλητικά συγκροτήματα έως ότου το αντλούμενο νερό να είναι διαυγές και η παροχή της γεώτρησης βέλτιστη.

Η τεχνική χρησιμοποιείται ευρύτατα και συνιστάται στην άντληση της γεώτρησης με αντλητική διάταξη της οποίας η εισαγωγή νερού (φίλτρο αναρρόφησης αντλίας - ποτήρι) μετακινείται κατά μήκος των φιλτροσωλήνων.

Επισημαίνεται πάντως ότι τεχνικές ανάπτυξης υδρογεωτρήσεων που βασίζονται αποκλειστικά σε αντλήσεις σπάνια επαρκούν για τη σταθεροποίηση των γεωλογικών σχηματισμών και του χαλικόφιλτρου.

Είναι μάλιστα πιθανό να επιτευχθεί αρχικά καθαρισμός του αντλούμενου νερού, αλλά αν στη συνέχεια διαταραχθεί η στήλη νερού για οποιοδήποτε λόγο μπορεί να προκληθεί σημαντική θολότητα. Για αυτό το λόγο συνιστάται ο συνδυασμός της κλιμακωτής άντλησης με διατάξεις εμβολισμού ή ανάστροφης πλύσης.

Η βασική αρχή στην οποία βασίζεται η κλιμακωτή άντληση είναι η προοδευτική αύξηση της ταχύτητας εισροής νερού μέσα στη γεώτρηση, έτσι ώστε το νερό να αναδιατάσσει τα υλικά των γεωλογικών σχηματισμών και του χαλικόφιλτρου, παρασύροντας ταυτόχρονα τα λεπτόκοκκα υλικά μέσα στη σωλήνωση της γεώτρησης.

Το φίλτρο αναρρόφησης αντλίας τοποθετείται στο κέντρο του σωληνωμένου με φιλτροσωλήνα τμήματος της γεώτρησης. Η ανάπτυξη πραγματοποιείται με άντληση κατά βαθμίδες, οι οποίες έχουν διαδοχικά παροχή ¼ , ½ , 1, 1 ½ και 2 φορές η εκτιμώμενη ή επιδιωκόμενη παροχή εκμετάλλευσης της γεώτρησης.

Στην 1η βαθμίδα ξεκινά η άντληση και συνεχίζεται μέχρι το αντλούμενο νερό να γίνει διαυγές. Τότε η άντληση διακόπτεται και η γεώτρηση παραμένει σε αδράνεια μέχρι να γίνει επαναφορά της στάθμης στην αρχική περίπου θέση της. Στη συνέχεια επαναλαμβάνεται το ίδιο στάδιο άντλησης με την ίδια παροχή. Όταν το νερό γίνει πάλι διαυγές τότε αυξάνεται η παροχή άντλησης στη 2η βαθμίδα άντλησης, χωρίς αυτή τη φορά να διακοπεί η άντληση.

Η άντληση στη 2η βαθμίδα συνεχίζεται μέχρι το αντλούμενο νερό να γίνει διαυγές, οπότε η άντληση διακόπτεται και η γεώτρηση παραμένει σε αδράνεια μέχρι να γίνει επαναφορά της στάθμης περίπου στη στάθμη ηρεμίας. Στη συνέχεια ξεκινά πάλι η άντληση με την παροχή της 2ης βαθμίδας, μέχρις ότου το νερό γίνει πάλι διαυγές, οπότε αυξάνεται η παροχή άντλησης στη 3η βαθμίδα άντλησης, χωρίς να διακοπεί η άντληση κ.ο.κ. Η διαδικασία αυτή επαναλαμβάνεται μέχρις ότου φθάσουμε στην 5η βαθμίδα άντλησης, όπου η παροχή είναι διπλάσια της εκτιμώμενης ή επιδιωκόμενης παροχής εκμετάλλευσης της γεώτρησης. Τα αδρομερέστερα υλικά που καθιζάνουν στη γεώτρηση και δεν απομακρύνονται με την άντληση πρέπει να απομακρύνονται με κάδο καθαρισμού.

Τονίζεται ότι η τεχνική της κλιμακωτής άντλησης πρέπει να εφαρμόζεται οπωσδήποτε σε κάθε περίπτωση ως τελικό στάδιο ανάπτυξης, ανεξάρτητα από τις λοιπές μεθόδους που θα εφαρμοστούν.

(ε) Ανάπτυξη υδρογεώτρησης με απάντληση (bailing)

Είναι η αφαίρεση νερού, αιωρημάτων και ιζημάτων με το ανεβοκατέβασμα ενός κοίλου χαλύβδινου σωλήνα με βαλβίδα αντεπιστροφής (bail).

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τις εργασίες προ-ανάπτυξης υδρογεώτρησης

Όποτε είναι δυνατόν πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την απομάκρυνση των προϊόντων διάτρησης και τον καθαρισμό της γεώτρησης πριν από την τοποθέτηση των φιλτροσωλήνων, του χαλικόφιλτρου και των υλικών στεγανοποίησης / απομονώσεων.

Τα μέτρα αυτά μπορεί να περιλαμβάνουν:

1. την αφαίρεση - αντικατάσταση του διατρητικού ρευστού πριν από την τοποθέτηση της σωλήνωσης της γεώτρησης και / ή
2. το συνδυασμό εμβολισμού και αφαίρεσης - αντικατάστασης του διατρητικού ρευστού, μετά την τοποθέτηση της σωλήνωσης της γεώτρησης και πριν από την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου. Η εργασία αυτή είναι ιδιαίτερα αποτελεσματική στην απομάκρυνση των λεπτόκοκκων υλικών από τη γεώτρηση και τον περιβάλλοντα γεωλογικό σχηματισμό, καθώς επίσης και στη διαβάθμιση και σταθεροποίηση του χαλικόφιλτρου.

Όταν προγραμματίζεται η τοποθέτηση υλικών στεγανοποίησης - απομόνωσης ακριβώς πάνω από το χαλικόφιλτρο, συνιστάται η εκτέλεση της εργασίας αυτής να γίνει πριν από την κατασκευή της στεγανοποίησης, έτσι ώστε να ελαχιστοποιηθεί ο κίνδυνος της εκ των υστέρων καθίζησης του χαλικόφιλτρου, της επακόλουθης δημιουργίας κενών χώρων κάτω από το υλικό στεγανοποίησης και εν τέλει της κατάρρευσης και καταστροφής της στεγανοποίησης.

Σε κάθε περίπτωση πριν από την τοποθέτηση του χαλικόφιλτρου πρέπει να εφαρμόζεται η διαδικασία αραίωσης του υδατικού διατρητικού ρευστού. Η διαδικασία αυτή διευκολύνει τόσο την εργασία κατασκευής του χαλικόφιλτρου όσο και τις μετέπειτα προσπάθειες ανάπτυξης της γεώτρησης.

4.2 Αξιολόγηση της ανάπτυξης της υδρογεώτρησης

Οι εργασίες ανάπτυξης υδρογεωτρήσεων πρέπει να παρακολουθούνται διαρκώς, ανεξάρτητα από τις εφαρμοζόμενες μεθόδους ανάπτυξης, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εκτίμηση της αποτελεσματικότητας και αποδοτικότητας των εφαρμοζόμενων μεθόδων. Τα σχετικά στοιχεία των εργασιών ανάπτυξης πρέπει να καταγράφονται στα ημερήσια δελτία γεώτρησης.

Επισημαίνεται ότι κάθε γεώτρηση είναι μοναδική, δηλαδή έχει μοναδικά γεωλογικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά, συνεπώς είναι πρακτικά αδύνατον να προβλεφθεί εκ των προτέρων πώς θα συμπεριφερθεί κατά την ανάπτυξη, ποιες τεχνικές θα απαιτηθεί να εφαρμοστούν και πόσος χρόνος θα απαιτηθεί για την επίτευξη ικανοποιητικού βαθμού ανάπτυξης. Η αξιολόγηση και διαπίστωση της επάρκειας των εργασιών ανάπτυξης πρέπει να γίνεται βάσει των τηρούμενων στοιχείων.

Οι εργασίες ανάπτυξης πρέπει να μη σταματούν μέχρι την επίτευξη όλων των κάτωθι κριτηρίων:

(1) Το πάχος ιζήματος στον πυθμένα της γεώτρησης δεν υπερβαίνει το 1% του συνολικού μήκους φιλτροσωλήνων.

(2) Κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάπτυξης έχει αφαιρεθεί από τη γεώτρηση όγκος νερού ίσος κατ' ελάχιστο με τρεις στατικούς όγκους νερού γεώτρησης (όγκος νερού V). Επίσης έχει αφαιρεθεί επιπλέον όγκος νερού ίσος με το σύνολο των απωλειών διατρητικού ρευστού που σημειώθηκαν κατά την κατασκευή της γεώτρησης.

(3) Είναι δυνατή η λήψη αντιπροσωπευτικού δείγματος νερού.

Γενικά, αντιπροσωπευτικές συνθήκες θεωρείται ότι επιτεύχθηκαν όταν το νερό δεν έχει οπτικά διακριτή θολότητα (μεταφερόμενα υλικά σε αιώρηση) και τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά του (θολότητα, θερμοκρασία, pH, ηλεκτρική αγωγιμότητα) έχουν σταθεροποιηθεί. Για τη διαπίστωση της σταθεροποίησης των φυσικοχημικών χαρακτηριστικών πρέπει να γίνεται κατ' ελάχιστον ένας έλεγχος πριν από την έναρξη των εργασιών ανάπτυξης. Μετά την έναρξη της ανάπτυξης πρέπει να πραγματοποιούνται όσοι έλεγχοι απαιτηθούν, μέχρις ότου διαπιστωθεί ότι τρεις διαδοχικές μετρήσεις φυσικοχημικών παραμέτρων, οι οποίες απέχουν μεταξύ τους ένα όγκο νερού σωλήνωσης (όγκος νερού V_1, βλ. Σχήμα 2), παρουσιάζουν σταθεροποίηση στα κάτωθι όρια:

- θερμοκρασία σε εύρος διακύμανσης ±0,5°C
- pH σε εύρος διακύμανσης ±0,2
- ηλεκτρική αγωγιμότητα σε εύρος διακύμανσης ±3% μS/cm
- αν είναι διαθέσιμος ο αναγκαίος εξοπλισμός, συνιστάται να μετράται η θολότητα σύμφωνα με τη μέθοδο ASTM D1889-00, που πρέπει να είναι συστηματικά μικρότερη των 5 μονάδων NTU και να έχει εύρος διακύμανσης 10%.

Σε ορισμένες περιπτώσεις, η λήψη διαυγούς δείγματος νερού (χωρίς θολότητα) είναι δύσκολη ή αδύνατη. Σε αυτές τις περιπτώσεις η ανάπτυξη της γεώτρησης μπορεί να σταματήσει αν ικανοποιούνται οι κάτωθι συνθήκες:

(1) επιβεβαιώνεται η ορθή κατασκευή της γεώτρησης.

(2) έχουν εφαρμοστεί τουλάχιστον δύο τεχνικές ανάπτυξης.

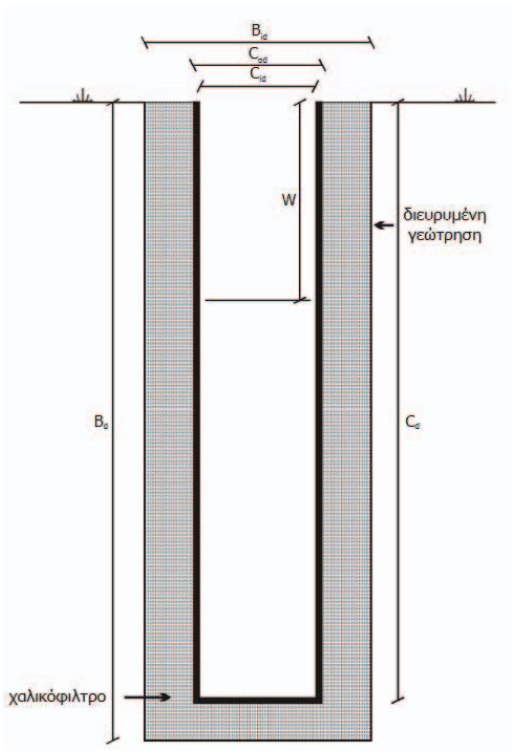
(3) το πάχος ιζήματος στον πυθμένα της γεώτρησης δεν υπερβαίνει το 1% του συνολικού μήκους φιλτροσωλήνων.

(4) κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάπτυξης έχει αφαιρεθεί από τη γεώτρηση όγκος νερού ίσος κατ' ελάχιστο με τρεις στατικούς όγκους νερού γεώτρησης (όγκος νερού V). Επίσης έχει αφαιρεθεί επιπλέον όγκος νερού ίσος με το σύνολο των απωλειών διατρητικού ρευστού που σημειώθηκαν κατά την κατασκευή της γεώτρησης.

(5) η θολότητα έχει σταθεροποιηθεί σε εύρος διακύμανσης 10%, όπως αυτή προσδιορίζεται με οπτικό έλεγχο ή σύμφωνα με τη μέθοδο ASTM D1889-00, κατά τη διάρκεια άντλησης τριών διαδοχικών όγκων γεώτρησης.

(6) οι παράμετροι θερμοκρασίας, ph και ηλεκτρικής αγωγιμότητας έχουν σταθεροποιηθεί κατά τη διάρκεια άντλησης τριών διαδοχικών όγκων γεώτρησης. Επισημαίνεται πάντως ότι αυτές οι παράμετροι δε θα παρουσιάζουν σταθεροποίηση αν έχει αλλοιωθεί η ποιότητα του νερού.

Ο όγκος νερού γεώτρησης (V) ορίζεται ως εξής (Σχήμα 2):



βάθος γεώτρησης	B_d
βάθος σωλήνωσης	C_d
βάθος υδροστατικής στάθμης νερού	W
εσωτερική διάμετρος σωλήνωσης	C_{id}
εξωτερική διάμετρος σωλήνωσης	C_{od}
διάμετρος διεύρυνσης	B_{id}
πορώδες χαλικόφιλτρου	p

όγκος νερού σωλήνωσης: $V_i = \pi (C_{id}/2)^2 (C_d - W)$

εξωτερικός όγκος σωλήνωσης (κάτω από τη στάθμη νερού): $V_a = \pi (C_{od}/2)^2 (C_d - W)$

όγκος γεώτρησης (κάτω από τη στάθμη νερού): $V_b = \pi (B_{id}/2)^2 (B_d - W)$

όγκος χαλικόφιλτρου: $V_c = V_b – V_a$

όγκος νερού χαλικόφιλτρου (πορώδες p): $V_2 = p V_c$

στατικός όγκος νερού γεώτρησης: $V = V_i + V_2$

Σχήμα 2 - Όγκος νερού γεώτρησης

Ειδικά σε ότι αφορά στην τεχνική ανάπτυξης υδρογεώτρησης με αντλήσεις σε κλιμακωτά στάδια κατά την εφαρμογή της θα γίνονται επίσης συστηματικές μετρήσεις στάθμης, παροχής και περιεκτικότητας σε άμμο, έτσι ώστε να ελέγχονται τα κάτωθι πρόσθετα κριτήρια ολοκλήρωσης της ανάπτυξης:

(1) Οι υδραυλικές συνθήκες στη γεώτρηση επιτρέπουν την ανεμπόδιστη είσοδο του υπόγειου νερού σε αυτή. Πρακτικά αυτό σημαίνει ότι δεν έχει αξία η συνέχιση των εργασιών ανάπτυξης εφόσον διαπιστώνεται σταθεροποίηση της ειδικής ικανότητας Q/Δs της γεώτρησης (όπου Q = παροχή γεώτρησης σε $m^3/24h$ και Δs = αντίστοιχη πτώση στάθμης σε m).

(2) Κατά τη διάρκεια της ανάπτυξης με κλιμακωτή άντληση θα μετρώνται συστηματικά οι περιεκτικότητες του νερού σε άμμο, έτσι ώστε να είναι δυνατή η αξιολόγηση της προόδου της ανάπτυξης ως συνάρτηση του χρόνου. Ταυτόχρονα με τη μεγιστοποίηση της ειδικής ικανότητας Q/Δs της γεώτρησης πρέπει επίσης να διαπιστώνεται ελαχιστοποίηση της ποσότητας άμμου που παράγει η γεώτρηση.

Σε περίπτωση που κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάπτυξης διαπιστωθεί ελλιπής καταγραφή των δεδομένων - παρατηρήσεων αντλήσεων και / ή πλημμελής τήρηση του ημερήσιων δελτίων γεώτρησης, θα θεωρείται ότι δεν τεκμηριώνεται επαρκώς η εκτέλεση της εργασίας και είναι συνεπώς αδύνατη η αξιολόγηση της επιτυχίας της ανάπτυξης. Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνεται επανάληψη της διαδικασίας καθαρισμού - ανάπτυξης από την αρχή.

Οι διαδικασίες καθαρισμού και ανάπτυξης της υδρογεώτρησης εξαρτώνται κατά μεγάλο βαθμό από τα τεχνικά χαρακτηριστικά της, τον σκοπό χρήσης, τη λιθολογία – στρωματογραφία και τα γεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των σχηματισμών που δομούν τη στρωματογραφική στήλη της οπής της υδρογεώτρησης, όπως επίσης και από τα υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά του υπόγειου υδροφορέα. Είναι ως εκ τούτου απαραίτητο να αξιολογούνται από τον Μελετητή και την Αρμόδια Αρχή τα στοιχεία του ημερολογίου διάτρησης, προκειμένου να καθοριστεί η βέλτιστη κατά περίπτωση διαδικασία ανάπτυξης της υδρογεώτρησης,

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει προς έγκριση στην Αρμόδια Αρχή έκθεση επί της μεθοδολογίας που προτίθεται να εφαρμόσει, με χημική ή μηχανική προσέγγιση ή/και με τον συνδυασμό των δύο.

Στην έκθεση αυτή πρέπει να περιγράφεται αναλυτικά ο εξοπλισμός που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί (κύριος και βοηθητικός τεχνικός εξοπλισμός και λογισμικό (software)) και τα χημικά μέσα (όπως παρουσιάζεται στην παράγραφο 3.2) και η διαδικασία ανάπτυξης (βήματα, ασκούμενη πίεση, έλεγχος καθαρότητας εξαγόμενου νερού κ.λπ.).

4.3 Απαιτήσεις επί της επιλεγόμενης μεθόδου

Η διαδικασία της ανάπτυξης πρέπει να ξεκινήσει 2 έως 7 ημέρες μετά την τελευταία ενεμάτωση. Η επιλεγόμενη μέθοδος δεν πρέπει να επηρεάζει την ποιότητα του υπόγειου νερού, την υδραυλική συνέχεια μεταξύ οπής και υδροφορέα, είτε με αποσταθεροποίηση του σχηματισμού είτε με αναδιάταξη κόκκων στο χαλικόφιλτρο. Οι εργασίες ανάπτυξης δεν πρέπει να διαρκούν υπερβολικά γιατί μπορεί να οδηγήσουν σε μειωμένη παροχή.

4.4 Απαιτήσεις εξοπλισμού

Ο χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός (γεωτρύπανο, αεροσυμπιεστής, αντλητικά συγκροτήματα) πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2006/42/ΕΚ (Ασφάλεια Μηχανών) και του Π.Δ.. 57/ 2010 (Α΄97), και κατά περίπτωση με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ (ECO design), του Π.Δ. 7 / 2011 (Α΄14) και του καν. (ΕΕ) 547/2012 σχετικά με την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των υδραντλιών (ελάχιστη απόδοση) και συνεπώς πρέπει να φέρουν σήμανση CE, τις προβλεπόμενες επισημάνσεις, μεταξύ άλλων και την ονομαστική ισχύ τους, και να συνοδεύονται από δήλωση/ δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις Οδηγίες 2006/42/ΕΚ (Ασφάλεια Μηχανών) ή/και 2009/125/ΕΚ (ECO design).

Οι χρησιμοποιούμενες αντλίες πρέπει να είναι ικανές για άντληση νερού με μεγάλο ποσοστό στερεών και πρέπει να είναι ικανές για άντληση με υψηλές παροχές, υψηλότερες από τη μέγιστη παροχή της υδρογεώτρησης, όπως προκύπτει από τη Μελέτη του Έργου.

4.5 Απαιτήσεις χημικών ουσιών

Οι χημικές ουσίες που θα χρησιμοποιηθούν για την ανάπτυξη της υδρογεώτρησης πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του Κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006 (REACH) για την καταχώρηση, αξιολόγηση, αδειοδότηση και περιορισμούς των χημικών προϊόντων.

Πριν από τη χρησιμοποίηση τέτοιων υλικών ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση σχετικό ενημερωτικό υλικό των κατασκευαστών, συνοδευόμενο από στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής τους σε αντίστοιχες περιπτώσεις, οδηγίες δοσολογίας - ανάμιξης - χρήσης και οδηγίες για τα μέτρα ασφαλείας που πρέπει να λαμβάνονται κατά τον χειρισμό τους.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Στην πράξη όλες οι τεχνικές διάτρησης προκαλούν τη μηχανική τροποποίηση της δομής των γεωλογικών υλικών. Στην περίπτωση των χαλαρών ιζηματογενών πετρωμάτων, κατά τη διάρκεια της διάτρησης προκαλείται συμπύκνωση του πετρώματος στην άμεση γειτονία της διάτρησης, το διατρητικό ρευστό διεισδύει σε ποικίλη έκταση στο περιβάλλον πέτρωμα και δημιουργείται ένας πλακούντας (mud cake) στα τοιχώματα της γεώτρησης. Οι ανωτέρω διεργασίες δημιουργούν ένα δακτύλιο χαμηλής διαπερατότητας γύρω από τη γεώτρηση.

Σε γεωτρήσεις που διανοίγονται σε συμπαγή πετρώματα δεν υφίσταται σοβαρός κίνδυνος συμπύκνωσης, όμως είναι συνηθισμένη η απόφραξη των ανοικτών ασυνεχειών που υδροφορούν (επιφάνειες στρώσης, διακλάσεις κ.λπ.) από τα προϊόντα διάτρησης και τα υλικά του διατρητικού ρευστού. Το τελικό αποτέλεσμα των ανωτέρω διεργασιών είναι η μείωση της διαπερατότητας των γεωλογικών σχηματισμών που γειτνιάζουν με τη γεώτρηση, οδηγώντας έτσι σε μειωμένες αποδόσεις και αυξημένες πτώσεις στάθμης στην περαιωμένη γεώτρηση.

Για αυτό το λόγο σε όλες τις γεωτρήσεις πρέπει να εκτελούνται κατάλληλες εργασίες ανάπτυξης, αποσκοπώντας εν τέλει στον ***καθαρισμό*** της γεώτρησης και στην ***αποκατάσταση των συνθηκών διαπερατότητας*** που υπήρχαν στο φυσικό γεωλογικό υλικό πριν από τη διάνοιξή της.

Οι επιμέρους στόχοι των εργασιών ανάπτυξης περιλαμβάνουν:

(1) τη διάλυση και αποκόλληση του πλακούντα (mud cake) που έχει δημιουργηθεί στα τοιχώματα της διάτρησης,

(2) την απομάκρυνση του διατρητικού ρευστού που έχει διεισδύσει ή εγκλωβιστεί στο γεωλογικό υλικό, στο χαλικόφιλτρο ή στη σωλήνωση της γεώτρησης,

(3) την αποδόμηση του συμπυκνωμένου δακτυλίου γύρω από τη γεώτρηση, προκαλώντας έτσι την αύξηση της διαπερατότητας του γεωλογικού σχηματισμού,

(4) τη διάνοιξη των ασυνεχειών που έχουν πληρωθεί με προϊόντα διάτρησης και

(5) τη δημιουργία μίας ζώνης κοκκομετρικά διαβαθμισμένου υλικού, η οποία σε συνδυασμό με την ύπαρξη χαλικόφιλτρου θα εμποδίζει την είσοδο λεπτόκοκκων υλικών στην περαιωμένη γεώτρηση, επιτρέποντας ταυτόχρονα την εισροή νερού.

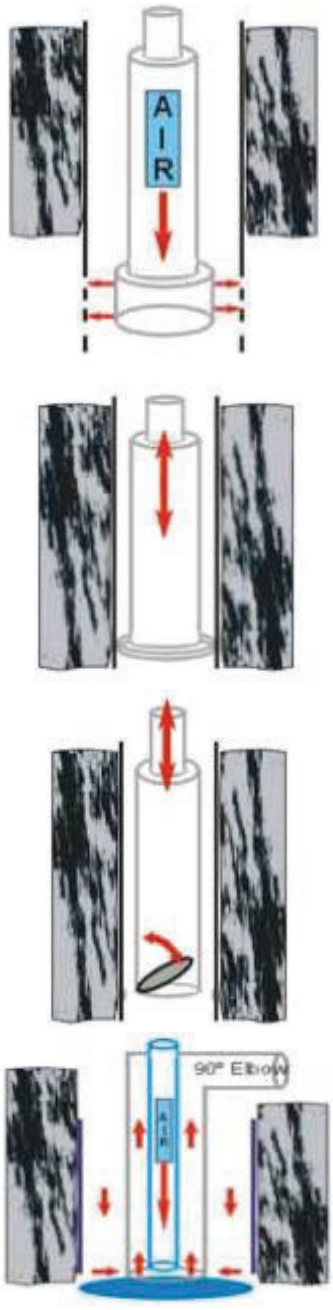
Κατά τη διάρκεια των εργασιών ανάπτυξης τα ανεπιθύμητα λεπτόκοκκα υλικά εισρέουν μέσα στη σωλήνωση της γεώτρησης, απ' όπου απομακρύνονται είτε με κάδο ή με άντληση.

Οι μέθοδοι και οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη των υδρογεωτρήσεων επιλέγονται ανάλογα με τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της κάθε γεώτρησης (μέθοδος διάτρησης και διεύρυνσης, είδος φιλτροσωλήνων, πάχος χαλικόφιλτρου), τα χαρακτηριστικά των γεωλογικών σχηματισμών, την παρουσία ή υποψία παρουσίας ζωνών που περιέχουν μη υδατικά ρευστά ή ρυπαντές, τον διαθέσιμο τεχνικό εξοπλισμό και την προηγούμενη εμπειρία του τεχνικού προσωπικού.

Επισημαίνεται ότι το επιθυμητό αποτέλεσμα καθαρισμού και ανάπτυξης της υδρογεώτρησης ενδέχεται να επιτευχθεί εφαρμόζοντας συνδυασμό και/ή εναλλαγή τεχνικών. Στην Τεχνική Έκθεση - σχέδιο οριστικής σωλήνωσης υποχρεωτικά πρέπει να περιλαμβάνεται αναλυτική πρόταση για τις εφαρμοστέες μεθόδους ανάπτυξης, την αλληλουχία τους και εκτίμηση της χρονικής διάρκειάς τους. Αυτή η πρόταση του Αναδόχου πρέπει να επανεξετάζεται από κοινού από τον Ανάδοχο και την Αρμόδια Αρχή, έπειτα από την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του χαλικόφιλτρου, έτσι ώστε να συνεκτιμώνται τα χαρακτηριστικά της γεώτρησης όπως αυτή τελικά θα έχει κατασκευαστεί.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης της υδρογεώτρησης μέρος των λεπτοκόκκων υλικών του υδροφορέα αλλά και των στερεών υπολειμμάτων (wall cake) που έχουν διεισδύσει περιμετρικά της οπής παρασύρεται διαμέσου του χαλικόφιλτρου και οδηγείται εν αιωρήσει προς την επιφάνεια με τις τεχνικές που αναφέρονται παρακάτω. Ακόμη και μικρή αύξηση της διαπερατότητας περιμετρικά της οπής οδηγεί σε σημαντική αύξηση της απολήψιμότητας νερού.

Οι συνήθεις τεχνικές που εφαρμόζονται, ανεξάρτητα ή σε συνδυασμό μεταξύ τους, ή ακόμα και σε εναλλαγές των συνδυασμών αυτών, απεικονίζονται στο ακόλουθο Σχήμα 3.



Έκπλυση (jetting)

Εκτόξευση αέρα ή μίγματος αέρα-νερού υπό πίεση εντός της οπής

Ανάδευση (surging)

Ανεβοκατέβασμα εμβόλου (τορπίλης) διαμέτρου ελαφρώς μικρότερης του φιλτροσωλήνα εντός της οπής

Απάντληση ("ξενέρωμα", bailing)

Ανεβοκατέβασμα εντός της οπής χαλύβδινου σωλήνα με βαλβίδα αντεπιστροφής στο κάτω άκρο του για τη συλλογή και απομάκρυνση ιζημάτων και αιωρημάτων.

Αερομεταφορά διπλού σωλήνα (dual-pipe airlift)

Προώθηση στον πυθμένα της οπής πεπιεσμένου αέρα δια μέσου σωλήνα διαμέτρου 50 mm, ο οποίος διέρχεται στο εσωτερικό μεγαλύτερης διαμέτρου σωλήνα με ισχυρό τοίχωμα. Η εκτόνωση του πεπιεσμένου αέρα δημιουργεί ανοδικό ρεύμα που παρασύρει και μεταφέρει τα ιζήματα προς την επιφάνεια.

Σχήμα 3 - Συνήθεις τεχνικές καθαρισμού και ανάπτυξης υδρογεώτρησης

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Η διαδικασία της ανάπτυξης πρέπει να αρχίζει με ήπια ανάδευση, η οποία να εντείνεται προοδευτικά με προσοχή για να μην διαταραχθεί η υδραυλική συνέχεια μεταξύ της οπής και του υδροφορέα. Η ταχεία αναρρόφηση του νερού από την οπή πρέπει να αποφεύγεται κατά τα αρχικά στάδια γιατί μπορεί να οδηγήσει σε κατάρρευση του φιλτροσωλήνα ή του περιφραγματικού σωλήνα ή, στην περίπτωση τηλεσκοπικών σωληνώσεων, μπορεί να οδηγήσει σε ολίσθηση της διάτρησης διατομής και στη μετακίνησή της εκτός ζώνης υδροφορέα.

Η «ανάπτυξη», εκτός από την αύξηση της παραγωγικότητας της γεώτρησης και τη σταθεροποίηση του εδαφικού σχηματισμού έχει ως αποτέλεσμα την ελάττωση της στερεοπαροχής (κυρίως άμμου) η οποία έχει δυσμενείς επιπτώσεις στην αντλία και τους συνδέσμους.

Στους περισσότερους σχηματισμούς εξασφαλίζεται πλήρης απαλλαγή από άμμο και λεπτόκοκκα υλικά.

Σε περιπτώσεις όμως λεπτόκοκκων υδροφορέων πρέπει να συνεκτιμηθεί η στερεοπαροχή με την παραγωγικότητα της υδρογεώτρησης, δεδομένου ότι πρόκειται περί συναυξανομένων μεγεθών.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών ανάπτυξης πρέπει να ελέγχεται η στάθμη του νερού, η παροχή, η περιεκτικότητα σε στερεά και το χρώμα του νερού και να γίνονται οι σχετικές καταγραφές.

Η υπερβολική διάρκεια ανάπτυξης και η εφαρμογή εξαιρετικά δραστικών μεθόδων κατά τα αρχικά στάδια μπορεί τελικά να οδηγήσει σε μειωμένη αποληψιμότητα.

5.2 Αντλήσεις

Με τη μέθοδο αυτή το υπόγειο νερό αντλείται σε κλιμακωτά στάδια, με αυξανόμενες παροχές και αρχίζοντας με μικρές πιέσεις με βραδεία αναρρόφηση νερού ώστε να αποφευχθεί κατάρρευση του φιλτροσωλήνα ή του περιφραγματικού σωλήνα. Συνήθως οι παροχές είναι ίσες με το 1/4, 1/2, 1, 1 ½ και 2 φορές την παροχή της γεώτρησης. Κάθε στάδιο πρέπει να διαρκεί μέχρις ότου το νερό να είναι καθαρό και απαλλαγμένο από τα στερεά ή έστω η θολερότητά του να είναι στα ζητούμενα επίπεδα. Στη συνέχεια σταματά η άντληση και το νερό αφήνεται να επιστρέψει στη γεώτρηση ώστε να ξεκινήσει το επόμενο στάδιο άντλησης. Η συχνή διακοπή των αντλήσεων και η απότομη επιστροφή του νερού στη γεώτρηση επιδρά και ως ανάδευση (τεχνική rawhiding). Τα αμμώδη και λεπτόκοκκα υλικά του υδροφόρου μαζί με τα στερεά υπολείμματα εισέρχονται στο νερό και απομακρύνονται είτε με την άντληση είτε και με ένα κλαπέ απάντλησης (bailing). Συνιστάται η ζώνη εισροής της αντλίας να είναι στο μέσο των φιλτροσωλήνων.

Γενικά δεν θεωρείται ιδιαίτερα αποτελεσματική μέθοδος καθώς συνήθως προξενεί κίνηση του νερού προς μια μόνο κατεύθυνση (από τον υδροφόρο στη γεώτρηση), με αποτέλεσμα να ευνοεί τη μείωση του πορώδους του χαλικόφιλτρου από εισερχόμενη άμμο (sand bridging). Για αυτόν τον λόγο συνιστάται να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με άλλες μεθόδους και μάλιστα ως τελική διαδικασία των εργασιών ανάπτυξης.

5.3 Υπεράντληση (overpumping)

Η άντληση γίνεται με μια αρχική υψηλή παροχή, υψηλότερη της μέγιστης παροχής (overpumping) η οποία προκαλεί όσο το δυνατόν μεγαλύτερη πτώση της στάθμης. Η γεώτρηση ξαναγεμίζει με νερό το οποίο σταδιακά απαλλάσσεται από άμμο και στερεά υπολείμματα. Μπορεί να γίνεται με απότομες ενάρξεις ή διακοπές, ώστε να προκαλείται αναδιάταξη των υλικών γύρω από τη γεώτρηση. Συνιστάται σε ομοιογενείς υδροφορείς με μικρό πάχος. Να αποφεύγεται σε ρηγματωμένους βράχους γιατί μπορεί να προκαλέσει έντονη στερεοπαροχή.

5.4 Ανάδευση (Surging)

Η μέθοδος αυτή συνίσταται στο ανεβοκατέβασμα κατά 1m περίπου, ενός εμβόλου που τηρεί τις απαιτήσεις της παραγράφου 4.1 εντός του φιλτροσωλήνα της γεώτρησης. Η καθοδική κίνηση σπρώχνει το νερό από τη γεώτρηση στον υδροφορέα, και πρέπει να είναι ομαλή, και η ανοδική κίνηση το αντίστροφο, και πρέπει να είναι απότομη. Έτσι επιτυγχάνεται η εισροή στο νερό της γεώτρησης λεπτόκοκκων υλικών, γεφυρών άμμου και υπολειμμάτων ρευστών διάτρησης. Η απομάκρυνση των ιζημάτων είναι δυνατή με άντληση, όπως παρουσιάζεται στις παραγράφους 5.1, 5.2, είτε με χρήση κλαπέ απάντλησης (bailing), είτε εφαρμογή βαλβίδας αντεπιστροφής στο ίδιο το έμβολο. Ο εμβολισμός ξεκινά από το κάτω μέρος του φιλτροσωλήνα με ήπιο ρυθμό (20-25 κινήσεις ανά min) και συνεχίζεται προς τα άνω. Το έμβολο αποσύρεται, η γεώτρηση καθαρίζεται από ιζήματα και επαναλαμβάνεται η διαδικασία με εντονότερο ρυθμό (30-35 κινήσεις ανά min) κ.ο.κ. Συνδυάζεται και με εισπίεση αέρα χρησιμοποιώντας διπλό ελαστικό δακτύλιο και διάτρητη σωλήνα στο ενδιάμεσο (swab και airlift). Η παροχή της γεώτρησης πρέπει να ελέγχεται κάθε ώρα, καθώς υπάρχει η δυνατότητα διατάραξης των κόκκων στο χαλικόφιλτρο και μείωση της απόδοσης.

5.5 Απάντληση (bailing)

Η αφαίρεση νερού με τον τρόπο αυτό προκαλεί εισροή νερού και άμμου από τον υδροφόρο στην οπή. Το ανεβοκατέβασμα του σωλήνα μπορεί να προκαλέσει επίσης ανάδευση. Συνιστάται για ρηχές γεωτρήσεις με μικρή παροχή (οπωσδήποτε <0,5 l/s).

5.6 Ανάπτυξη με χρήση αέρα υπό πίεση (airlift)

Όταν ο αέρας περνά από τα στελέχη του γεωτρυπάνου, αυτά πρέπει να βρίσκονται 5-7m πάνω από τον πυθμένα. Εναλλακτικά χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι σωλήνες αέρα των οποίων το μήκος βύθισης κάτω από τη στάθμη της γεώτρησης υπολογίζεται σύμφωνα με τα όσα αναφέρονται στο κεφ. D.2 του Προτύπου ISO 14686:2003. Στη διάταξη διπλού σωλήνα, η σωλήνα του αέρα (διαμέτρου 1-2 in) πρέπει να τοποθετείται λίγο κάτω από τη στάθμη των υπογείων υδάτων και οι εξωτερικές σωλήνες στον πυθμένα. Η εκτόνωση του πεπιεσμένου αέρα δημιουργεί ανοδικό ρεύμα που παρασύρει τα ιζήματα και τα αιωρήματα στην επιφάνεια. Σε κάθε περίπτωση, η διακοπή της παροχής αέρα επιτρέπει την απότομη επιστροφή του νερού στην οπή προκαλώντας ανάδευση. Οι δύο αυτές στήλες μπορεί να ανεβοκατεβαίνουν η μια με την άλλη προκαλώντας απομάκρυνση του λεπτόκοκκου υλικού (surging with air). Εναλλακτικά, το αντλούμενο με airlift νερό μπορεί να διοχετεύεται με τη βοήθεια αέρα υπό πίεση προς τον υδροφορέα (ανάστροφη πλύση με αέρα – backwashing with air). Η τελευταία τεχνική συνιστάται για μη σωληνωμένες γεωτρήσεις ή για γεωτρήσεις με μικρό μήκος φιλτροσωλήνα, δεν εφαρμόζεται όμως όταν επίκειται άμεση δειγματοληψία για χημική ανάλυση, καθώς τείνει να αλλάζει τη γεωχημεία του υδροφορέα και την ποιότητα του υπόγειου νερού. Εκτιμάται ότι μπορεί να απαιτηθούν πάνω από 48 ώρες μέχρι το νερό να επανέρθει στη φυσική του κατάσταση.

5.7 Έκπλυση με υδραυλική εκτόξευση (jetting)

Στο κάτω μέρος της στήλης τοποθετείται διάταξη η οποία εκτοξεύει νερό ή μίγμα αέρα-νερού υπό πίεση και κάθετα στα τοιχώματα της γεώτρησης. Η ταχύτητα εκτόξευσης είναι περί τα 45-60 m/s. Η ανάπτυξη γίνεται από κάτω προς τα πάνω, και ο εκτοξευτήρας περιστρέφεται αργά (60 rph). Συνιστάται για μη σωληνωμένες γεωτρήσεις ή για γεωτρήσεις με μεγάλη επιφάνεια ανοίγματος σχισμών στους φιλτροσωλήνες (τύπου wire-wrap) ή γεωτρήσεις μεγάλης διαμέτρου. Φέρει βέλτιστα αποτελέσματα σε συνδυασμό με άντληση με παροχή μεγαλύτερη αυτής του εκτοξευτήρα, ή άντληση με αέρα (airlift) και συνιστάται για υδροφορείς αποτελούμενους από χαλαρά αμμοχάλικα. Η παροχή της γεώτρησης πρέπει να ελέγχεται κάθε ώρα, καθώς υπάρχει η δυνατότητα διατάραξης των κόκκων στο χαλικόφιλτρο και μείωση της απόδοσης.

5.8 Χρήση χημικών προσθέτων

Υδροχλωρικό οξύ (HCl): Το οξύ ως διάλυμα διοχετεύεται στη γεώτρηση από λεπτό ελαστικό σωλήνα, που μπορεί να φέρει packers για ανάπτυξη σε συγκεκριμένα τμήματα. Προτείνεται να ακολουθηθεί η διαδικασία που αναφέρεται στο Πρότυπο ISO 14686. Συνιστάται σε μη σωληνωμένες γεωτρήσεις που έχουν ανορυχθεί σε ανθρακικά πετρώματα. Το Υδροφθορικό οξύ (HF) χρησιμοποιείται όπως το HCl σε γεωτρήσεις με πυριτικά πετρώματα. Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας η γεώτρηση πρέπει υποχρεωτικά να αντληθεί, ώστε το pH της να επανέλθει στα φυσιολογικά επίπεδα. Το αντλούμενο νερό πρέπει να κατευθύνεται σε ειδικά διαμορφωμένες λεκάνες εξουδετέρωσης.

Πολυφωσφορικά άλατα: Προκαλούν αποκροκίδωση και διάσπαση των στερεών υπολειμμάτων των ρευστών διάτρησης και των αργιλικών ορυκτών του υδροφορέα. Προστίθενται στο νερό της γεώτρησης και στη συνέχεια απομακρύνονται μαζί με τα ιζήματα και τα αιωρήματα με μια από τις παραπάνω μεθόδους. Η μέθοδος ανάπτυξης με το έμβολο είναι πιο αποτελεσματική με την προσθήκη διαλύματος πολυφωσφορικών αλάτων, τεχνική που συνιστάται σε χαλαρές άμμους και χάλικες. Το τελευταίο παράγεται από 1 μέρος στερεάς ουσίας προς 100-200 μέρη νερού και προστίθεται στη γεώτρηση (σχετ. Πρότυπο ISO 14686)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Έλεγχος ανάπτυξης υδρογεώτρησης

Η ανάπτυξη της υδρογεώτρησης θεωρείται επιτυχής και πρέπει να σταματήσει όταν έχουν εξασφαλισθεί τα ακόλουθα:

α. Όταν κατά τη συνέχιση των εργασιών ανάπτυξης δεν εισχωρεί εντός της οπής πρόσθετη ποσότητα άμμου ή λεπτόκοκκων υλικών.

β. Το αντλούμενο νερό από την οπή είναι διαυγές.

γ. Δεν παρατηρείται συγκέντρωση άμμου στο διάτρητο φίλτρο του πυθμένα.

δ. Δεν παρατηρείται αύξηση της ειδικής δυναμικότητας της οπής κατά τη διάρκεια άντλησης διάρκειας 4,0 ωρών.

Ως ειδική *δυναμικότητα υδρογεώτρησης – specific capacity* – ορίζεται ο λόγος Q/Δs της αντλούμενης παροχής ως προς την αντίστοιχη πτώση στάθμης (όπου Q=παροχή γεώτρησης σε m^3/24h και Δs=αντίστοιχη πτώση στάθμης σε m) και μετράται σε m^2/ημέρα. Προτείνεται ως κριτήριο επιτυχούς ανάπτυξης η σταθεροποίηση της παροχής της γεώτρησης στη μονάδα του χρόνου, για άντληση 4 ωρών. Αυτή η άντληση δε συνιστά δοκιμαστική άντληση (pumping test). Επισημαίνεται ότι η ειδική δυναμικότητα παραμένει σταθερή μόνο σε περιπτώσεις υδροφορέων υπό πίεση. Σε περιπτώσεις ελεύθερων υδροφορέων όπου παρατηρείται μείωση της ειδικής δυναμικότητας με αύξηση της πτώσης στάθμης, η ειδική δυναμικότητα δεν θα λαμβάνεται ως κριτήριο για την αξιολόγηση της επιτυχίας ανάπτυξης

6.2 Έλεγχος περιεκτικότητας άμμου

Η περιεκτικότητα σε άμμο πρέπει να προσδιορίζεται από τον μέσο όρο πέντε (συνήθως) δειγματοληψιών που εκτελούνται κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής άντλησης (όπως αναφέρεται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-06-00) κατά τα ακόλουθα χρονικά διαστήματα:

i. 15 min μετά την έναρξη

ii. μετά την παρέλευση του ¼ του προγραμματισθέντος χρόνου δοκιμής

iii. μετά την παρέλευση του ½ του προγραμματισθέντος χρόνου δοκιμής

iv. περί από το τέλος της δοκιμής

Ο συνιστώμενος όγκος των δειγμάτων νερού για τον προσδιορισμό της περιεκτικότητας σε άμμο ισούται με το 3πλάσιο της παροχής της αντλίας σε lt/sec, με μέγιστη τιμή 100 lt και ελάχιστη 20 lt.

Το δείγμα πρέπει να αφήνεται να καθίσει κατ’ ελάχιστον επί 10 min.

Ο προσδιορισμός περιεκτικότητας σε άμμο γίνεται με μία από τις παρακάτω μεθόδους:

i. συλλογή άμμου (sand content kit), ASTM D4381-84

ii. κώνος Imhoff (χρόνος καθίζησης τουλάχιστον 10 min)

iii. για περιεκτικότητες μικρότερες των 100 ppm θα χρησιμοποιείται συσκευή Rossum Sand Tester, σύμφωνα με την προδιαγραφή ANSI/AWWA A100-06.

Τα στοιχεία καταχωρούνται στο ημερολόγιο της γεώτρησης και πρέπει να περιλαμβάνονται και στην τελική Τεχνική Έκθεση (όπως παρουσιάζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-09-01-00).

Οι εργασίες ανάπτυξης υδρογεωτρήσεων υψηλής απόδοσης (χαρακτηρίζονται έτσι οι γεωτρήσεις που αποσκοπούν στη μέγιστη απολήψιμότητα από συγκεκριμένο υδροφορέα) δεν θεωρούνται περαιωθείσες προτού εξασφαλισθεί ροή υπό την πλήρη απόδοση, συνεχής και απαλλαγμένη από άμμο και λεπτόκοκκα.

Ως ελευθέρα άμμου θεωρείται η παροχή όταν η περιεκτικότητα σε στερεά δεν υπερβαίνει τα 5 ppm (πέντε μέρη στο εκατομμύριο). Η περιεκτικότητα αυτή είναι εξαιρετικά χαμηλή και δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί σε οποιονδήποτε σχηματισμό. Η μελέτη πρέπει να καθορίζει σε κάθε περίπτωση το μέγιστο επιτρεπόμενο όριο άμμου / ιλύος.

Εάν κατά τις παραπάνω δοκιμές παρουσιασθεί μη συμμόρφωση η εργασία δεν πρέπει να γίνεται αποδεκτή προς επιμέτρηση.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση που αφορά την εισκόμιση - αποκόμιση του εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης (εκτοξευτές αέρα / νερού υπό πίεση: συστήματα air-lift) και η επιμέτρηση των υπόλοιπων μεθόδων ανάπτυξης (εμβολισμός, απάντληση, εκτόξευση νερού) πρέπει να γίνεται ως τεμάχιο ένα (κατ’ αποκοπή) για κάθε μέθοδο ξεχωριστά, όταν έχει επιλεγεί συνδυασμός μεθόδων.

Οι εργασίες ανάπτυξης επιμετρώνται σε ώρες απασχόλησης του αντλητικού συγκροτήματος (στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου ανάπτυξης με άντληση) ή σε ώρες απασχόλησης γεωτρύπανου με αεροσυμπιεστή (στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου air-lift), σύμφωνα με τα τηρούμενα στοιχεία στο ημερολόγιο γεώτρησης (βλ. κεφ. 6.2), τα οποία πρέπει να ελέγχονται και να θεωρούνται από την Αρμόδια Αρχή.

Τυχόν χημικά πρόσθετα/ χημικά καθαριστικά / αραιωτικά συμπεριλαμβανομένων των εργασιών ανάμειξης και εφαρμογής στη γεώτρηση επιμετρώνται ιδιαιτέρως ανά χιλιόγραμμο.

Στις ανωτέρω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται και οι απαιτούμενοι εργαστηριακοί έλεγχοι του νερού.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πηγές κινδύνων κατά την εκτέλεση των εργασιών είναι οι ακόλουθες:

(1) Χρήση χημικών καθαριστικών
(2) Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας από ηλεκτροφόρα καλώδια
(3) Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων
(4) Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
(5) Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά τη διαδικασία του καθαρισμού και της ανάπτυξης

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Για την εκτέλεση των εργασιών ανάπτυξης των υδρογεωτρήσεων απαιτείται η χρησιμοποίηση μηχανικού εξοπλισμού μεγάλης ισχύος που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση. Ο χειρισμός του εξοπλισμού θα γίνεται μόνον από έμπειρο προσωπικό, πάντοτε με την παρουσία του αδειούχου γεωτρυπανιστή.

Εφιστάται η προσοχή στη χρήση χημικών καθαριστικών και ιδιαίτερα στη χρήση των οξέων. Οι αναθυμιάσεις είναι εξαιρετικά επικίνδυνες.

Τα πάσης φύσεως χημικά (εφόσον χρησιμοποιηθούν) πρέπει να αναμειγνύονται και να προστίθενται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους και σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται τα συνιστώμενα από αυτούς μέτρα ασφαλείας και προφυλάξεις, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Τα νερά που εξάγονται από τη γεώτρηση κατά τις διαδικασίες ανάπτυξης περιέχουν αιωρούμενα στερεά και ενδεχομένως χημικά σε διάφορες συγκεντρώσεις.

Δεν επιτρέπεται η απευθείας παροχέτευσή τους προς φυσικούς αποδέκτες και επιβάλλεται να περνούν προηγουμένως από δεξαμενή καθίζησης.

Σε περίπτωση χρήσης χημικών διαλυτών / αραιωτικών πρέπει να λαμβάνονται τα μέτρα που συστήνει ο παραγωγός αυτών για την εξουδετέρωσή τους.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ANSI/AWWA A100-06 "Water Wells" (appendix E)

[2] AWWA A 100-84, *American Water Works Association for Water Wells, Section 9 - Well Development. Πρότυπο της Αμερικανικής Ένωσης Έργων Ύδρευσης, Μέρος 9 – Ανάπτυξη Φρεάτων*

[3] ASTM D1889-00, *Standard Test Method for Turbidity of Water -- Πρότυπη δοκιμή θολερότητος του νερού*

[4] ASTM D4381-84 (2001), *‘Standard Test Method for Sand Content by Volume of Bentonitic Slurries’*

[5] ASTM D 6634-01, *Standard Guide for the Selection of Purging and Sampling Devices for Ground-Water Monitoring Wells -- Οδηγός επιλογής διατάξεων ανάπτυξης και δειγματοληψίας ερευνητικών υδρογεωτρήσεων*

[6] Driscoll (1986), *(Groundwater and Wells, 2nd edition, Johnson Div., Minnesota)*

[7] EPA 570-9, *Article 52 - Well Development - Αρθρο 52 - Ανάπτυξη υδρογεωτρήσεων (Οδηγίες της EPA/ΗΠΑ)*

[8] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1907/2006, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 18ης Δεκεμβρίου 2006 για την καταχώριση, την αξιολόγηση, την αδειοδότηση και τους περιορισμούς των χημικών προϊόντων (REACH) και για την ίδρυση του Ευρωπαϊκού Οργανισμού Χημικών Προϊόντων καθώς και για την τροποποίηση της οδηγίας 1999/45/ΕΚ και για κατάργηση του κανονισμού (ΕΟΚ) αριθ. 793/93 του Συμβουλίου και του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1488/94 της Επιτροπής καθώς και της οδηγίας 76/769/ΕΟΚ του Συμβουλίου και των οδηγιών της Επιτροπής 91/155/ΕΟΚ, 93/67/ ΕΟΚ, 93/105/ ΕΚ και 2000/21/ΕΚ.*

[9] *Manual of water well construction practices, (2nd edition) (National Ground Water Association (NGWA), 1998*

[10] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[11] Οδηγία 98/83/ΕΚ, *Οδηγία του Συμβουλίου της 3ης Νοεμβρίου 1998 σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης*

[12] Π.Δ. 7/11, *"Καθορισμός απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού, όσον αφορά τα συνδεόμενα με ενέργεια προϊόντα σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και τροποποίηση του προεδρικού διατάγματος 32/2010" (Α΄ 14)*

[13] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[14] Π.Δ. 57/10, *"Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 1995/16/ΕΚ και κατάργηση των προεδρικών διαταγμάτων [ΠΔ] 18/1996 και [ΠΔ] 377/1993" (Α΄97*)

[15] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[16] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[17] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227)*

[18] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[19] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[20] Οδηγία 2006/42/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου* της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)

[21] Οδηγία 2009/125/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου* της 21ης Οκτωβρίου 2009 για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα (αναδιατύπωση

[22] Κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 547/2012, *της Επιτροπής της 25ης Ιουνίου 2012 σχετικά με την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού των υδραντλιών*

[23] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-02-07 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων και βορβόρου - λυμάτων

Water and wastewater and sludge pumping in construction sites

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00:2009

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00 εγκρίθηκε την 2022-06-03 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικές απαιτήσεις για τις αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εφαρμοζόμενοι τρόποι άντλησης υδάτων

5.2.1 Γενικά

5.2.2 Άντληση μέσω τάφρων ή φρεάτων

5.2.3 Άντληση μέσω φρέατος

6 Κριτήρια παραλαβής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Υπόδειγμα πίνακα απασχόλησης αντλητικών συγκροτημάτων

Παράρτημα Β (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων και βορβόρου - λυμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τις εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων, συμπεριλαμβανομένων βορβόρου και λυμάτων, από πάσης φύσεως ορύγματα που διανοίγονται για τη θεμελίωση τεχνικών έργων ή για την τοποθέτηση υπογείων δικτύων καθώς και σε εγκαταστάσεις που έχουν υποστεί ζημιές και πρέπει να επισκευασθούν ή/και να συντηρηθούν ή κατά την απάντληση πλημμυρικών υδάτων.

Σκοπός των αντλήσεων είναι η δημιουργία στεγνής και ασφαλούς εκσκαφής του πυθμένα του ορύγματος. Τα αντλούμενα ύδατα μπορεί να είναι είτε επιφανειακά/όμβρια ύδατα που εισρέουν στον πυθμένα είτε υπόγεια ύδατα σε περίπτωση που ο υδροφόρος είναι ψηλότερα από τον πυθμένα του ορύγματος.

Στις περιπτώσεις βορβόρου και λυμάτων, τα προϊόντα των αντλήσεων αυτών λόγω της σύνθεσής τους απαιτούν τη χρήση καταλλήλων αντλητικών συγκροτημάτων και ιδιαίτερη διαχείριση.

Θέματα που αφορούν αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 - *Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα από φρέατα αποστράγγισης και well points*.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 809 *Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Κοινές απαιτήσεις ασφαλείας*

ΕΛΟΤ EN 877 *Cast iron pipe systems and their components for the evacuation of water from works - characteristics and test methods - Συστήματα σωλήνων από χυτοσίδηρο και τα εξαρτήματα τους για την εκκένωση νερού από τα έργα - Χαρακτηριστικά και μέθοδοι δοκιμών*

ΕΛΟΤ EN ISO 4641 *Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge - Specification -- Εύκαμπτοι σωλήνες και συστήματα σωληνώσεων για αναρρόφηση και εκροή νερού – Προδιαγραφή.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ιξώδες

Η ιδιότητα των ρευστών που χαρακτηρίζει την τάση τους να αντιστέκονται σε κάθε δύναμη που προκαλεί παραμόρφωση και εκφράζεται με την αντίσταση που προβάλλεται κατά τη ροή τους. Στα υγρά αντιστοιχεί στην ιδιότητα της πηκτικότητας.

3.2 Βόρβορος (sludge)

Με τον όρο αυτό εννοείται πολτοειδές υλικό όπως η ιλύς και η λάσπη, συνήθως με ακαθαρσίες και δυσοσμία που εμφανίζεται στον πυθμένα υδατικών εκτάσεων (π.χ. λιμάνια, ποτάμια, λίμνες, πλημμυρισμένα ορύγματα κλπ). Συνώνυμο: βούρκος

Υπάρχουν επίσης πολτοί με στερεά από ξύλο, χαρτί, εξειδικευμένα χημικά σωματίδια, και άλλα οργανικά υλικά (λύματα κλπ).

3.3 Λύματα

Με τον όρο αυτό εννοούνται τα αστικά και βιομηχανικά υγρά απόβλητα. Τα λύματα συνιστούν ένα υδατικό διάλυμα αποτελούμενο από οργανικό άνθρακα, άζωτο, φωσφόρο, βαρέα μέταλλα, επιβλαβείς ενώσεις (φαρμακευτικές ουσίες κλπ) καθώς και πλήθος άλλων στοιχείων.

3.4 Αντλίες βορβόρου

Οι αντλίες βορβόρου χρησιμοποιούνται συνήθως για να κινήσουν πολτούς με συγκεντρώσεις στερεών μεταξύ 2% και 50% κατ’ όγκο. Πρόκειται για κατασκευές ανθεκτικές στη διάβρωση με αντικαστάσιμα χιτώνια. Κατά κανόνα είναι φυγοκεντρικού τύπου (ροτοδυναμικές).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο προσκομιζόμενος κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός (αντλητικά συγκροτήματα, σωληνώσεις αναρρόφησης, κατάθλιψης ή απαγωγής, σύνδεσμοι κ.λπ.) πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, καινούργιος ή προσφάτως συντηρημένος.

Το αντλητικό συγκρότημα πρέπει να συνοδεύεται από τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή ή να φέρει πινακίδα στην οποία να αναγράφεται η ονομαστική του ισχύς σε ίππους ή kW ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας (ντίζελ και βενζινοκίνητα ή ηλεκτροκίνητα αντίστοιχα).

Αν το αντλητικό συγκρότημα έχει ηλεκτροκινητήρα, η εγκατάσταση πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της απόφασης 101195/2021 «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (Β’ 4654) όπως εκάστοτε ισχύει.

Συνιστάται η εφαρμογή των απαιτήσεων ασφαλούς λειτουργίας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού όπως καθορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 809.

Περαιτέρω απαιτήσεις για την ασφαλή ηλεκτρική εγκατάσταση αν το αντλητικό συγκρότημα έχει ηλεκτροκινητήρα, λαμβάνοντας υπόψη το δυσμενές περιβάλλον καθορίζονται στον Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 809 και ειδικότερα στις παραγράφους 4, 7, 8, 13 και 18 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 60204-1.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός (αντλίες και παρελκόμενά τους) πρέπει να συμμορφώνεται με την Οδηγία Μηχανών (2006/42/ΕΚ) και τις διατάξεις του Π.Δ. 57/2010 (Α΄ 97), με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο, να φέρει σήμανση CE καθώς και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο Π.Δ., και να συνοδεύεται από σχετική δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ.

Το ηλεκτρολογικό υλικό (πίνακες, καλώδια τροφοδοσίας κ.λπ.) που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και τις διατάξεις της υπ’ αριθμ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 Υ.Α. (Β΄ 1425), με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο.

Επιπλέον, ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται οι διατάξεις παρακολούθησης και ελέγχου των ηλεκτροκίνητων αντλητικών συγκροτημάτων (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2011/65/ΕΕ, και τις διατάξεις του π.δ. 114/2013 (Α΄ 147), με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο ως και με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/30/ΕΕ για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα και τις διατάξεις της ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’1602) με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο, ή σε

περίπτωση που χρησιμοποιείται ραδιοεξοπλισμός, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/53 /ΕΕ και τις διατάξεις του π.δ. 98/2017 (Α’ 139) με το οποίο η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο όπως εκάστοτε ισχύουν.

Τα παραπάνω στοιχεία οφείλει να προσκομίσει ο Ανάδοχος εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν επαρκές μήκος για την οδήγηση των αντλούμενων υδάτων σε φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες της περιοχής του έργου.

Οι σωληνώσεις από χυτοσίδηρο για την εκκένωση του νερού από τα κτίρια πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 877 .

Για τους εύκαμπτους σωλήνες για αναρρόφηση και εκροή νερού έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 4641.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Απαγορεύεται ρητά η απαγωγή των αντλούμενων καθαρών από λύματα υδάτων σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων.

(2) Απαγορεύεται η έξοδος των αντλούμενων υδάτων στα κρασπεδόρειθρα ή στο κατάστρωμα της οδού. Οι σωληνώσεις απαγωγής πρέπει να προεκτείνονται όσο απαιτείται και να καταλήγουν σε φρεάτια του δικτύου υδροσυλλογής (εφόσον πρόκειται για έργα εντός πόλεως) ή στον πλησιέστερο φυσικό αποδέκτη (τάφρο ή κοίτη).

(3) Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ομαλής εκτόνωσης της υδάτινης φλέβας του σωλήνα απαγωγής για την αποφυγή διαβρώσεων στον αποδέκτη (περίπτωση ανεπένδυτης τάφρου ή κοίτης).

(4) Απαγορεύεται η απευθείας απόρριψη των αντλούμενων υδάτων σε υπάρχον δίκτυο ομβρίων όταν περιέχουν αυξημένο ποσοστό στερεών. Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται η παρεμβολή διάταξης αμμοσυλλέκτη και στην συνέχεια η υπερχείλιση προς τον αποδέκτη.

4.2 Ειδικές απαιτήσεις για τις αντλήσεις βορβόρου - λυμάτων

Ως γενικός κανόνας επισημαίνεται η αποφυγή ανάμιξης υδάτων με γεωυλικά και πάσης φύσεως απόβλητα κατά την εκτέλεση χωματουργικών εργασιών που οδηγούν στη δημιουργία πολτωδών αιωρημάτων και πηλών καθιζανόντων ή μη. Τα ρευστά αυτά είναι μεταβλητών χαρακτηριστικών και η απομάκρυνσή τους απαιτεί τη χρήση ειδικών αντλητικών συγκροτημάτων με αυξημένη αντοχή σε διάβρωση.

Όταν η περιεκτικότητα των υδάτων σε εν διαλύσει στερεά υπερβαίνει το 5% απαιτείται συνήθως η χρήση αντλιών βορβόρου για την απάντλησή τους. Κατά την απάντληση πραγματοποιείται και στερεομεταφορά, μικρότερη η μεγαλύτερη, ανάλογα με τα χαρακτηριστικά του αντλούμενου πολτού.

Βορβορώδη και ιλυώδη ρευστά που πρέπει να αντληθούν μπορεί να παρουσιασθούν κατά την εκτέλεση χωματουργικών εργασιών όταν τα χαρακτηριστικά του εδαφικού υλικού ευνοούν τον σχηματισμό αιωρημάτων με την ανάμιξή τους με όμβρια, υπόγεια ή ακάθαρτα ύδατα. Ανάλογες συνθήκες μπορεί να προκύψουν και κατά επεμβάσεις απομάκρυνσης πλημμυρικών υδάτων ή επισκευών δικτύων ακαθάρτων.

Σε όλες τις ανωτέρω περιπτώσεις απαιτείται η εκτίμηση των χαρακτηριστικών του βορβόρου για την επιλογή του κατάλληλου αντλητικού εξοπλισμού.

Όταν κατά την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται η άντληση ρευστών που περιέχουν σημαντικές ποσότητες στερεών ή ρυπογόνους παράγοντες (λύματα) είναι βασικής σημασίας η τήρηση των ακόλουθων απαιτήσεων για την προστασία του περιβάλλοντος, αλλά και των υφιστάμενων εγκαταστάσεων:

(1) Απαγορεύεται η απόρριψη των προϊόντων της άντλησης στα κρασπεδόρειθρα ή στο κατάστρωμα της οδού.

(2) Όταν υπάρχει το ενδεχόμενο τα αντλούμενα υγρά να εμπεριέχουν ρυπογόνους παράγοντες οποιασδήποτε φύσεως (π.χ. λύματα αστικά ή βιομηχανικά, ιλύες που έχουν υποστεί ρύπανση ή εμπεριέχουν τοξικά συστατικά) απαγορεύεται αυστηρά η απευθείας απόρριψή τους σε φυσικούς αποδέκτες (όπως τάφρους και κοίτες), αλλά και σε φρεάτια υδροσυλλογής του υπάρχοντος δικτύου ομβρίων.

(3) Η απαγωγή σε δίκτυα ακαθάρτων επιτρέπεται υπό τους όρους που καθορίζει ο φορέας διαχείρισης του δικτύου ακαθάρτων της περιοχής του έργου. Επισημαίνεται ότι οι ακραίοι κλάδοι των δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων είναι κατά κανόνα μικρών διαμέτρων (D200 - D250 mm) που σε συνδυασμό με τις μικρές συνήθως κλίσεις που εφαρμόζονται οδηγούν σε περιορισμένη παροχετευτικότητα των δικτύων. Κατά συνέπεια, οι παροχές απάντλησης πρέπει να περιορίζονται ανάλογα με την παροχετευτικότητα του υπάρχοντος δικτύου, προκειμένου να μην οδηγήσουν σε υπερφόρτισή του και πρόκληση βλαβών.

(4) Εάν δεν υπάρχει η δυνατότητα απαγωγής, κατά τα προαναφερθέντα, των προϊόντων της άντλησης προς παρακείμενο δίκτυο ακαθάρτων πρέπει να φορτώνονται επί βυτιοφόρου και να απορρίπτονται σε θέσεις της έγκρισης των αρμοδίων αρχών.

Για τις αντλήσεις ρευστών αυξημένου ιξώδους απαιτούνται ειδικές αντλίες βορβόρου / ακαθάρτων (Vortex Solids Handling Pumps and Sludge Pumps).

Οι αντλίες αυτές είναι ειδικά σχεδιασμένες προκειμένου να διέρχονται από το διάκενο μεταξύ πτερυγίων και κελύφους στερεά υλικά, λάσπη, βόρβορος, απορρίμματα, ιλύς υπονόμων, χονδρόκοκκοι άμμοι, νηματώδη υλικά κλπ., αλλά και να είναι ανθεκτικές στη δραστικότητα των αντλούμενων ρευστών.

Σημείωση: Χαρακτηρίζονται από τις καμπύλες παροχής - ύψους αναρρόφησης (NPSHA =jNet positive suction head available) που συναρτώνται με το ειδικό βάρος του αντλούμενου ρευστού (εξαρτάται από την περιεκτικότητα σε στερεά).

Η άντληση ρευστού αυξημένου ιξώδους μπορεί εύκολα να οδηγήσει σε συσσωματώσεις ή κροκιδώσεις (clogging) στο σώμα ή στις σωληνώσεις της αντλίας. Για τον λόγο αυτό οι αντλίες πρέπει να είναι επαρκούς ισχύος.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η άντληση πραγματοποιείται προκειμένου τα ορύγματα να έχουν τις κατάλληλες συνθήκες για τις εκτελούμενες εργασίες, όπως για τη θεμελίωση τεχνικών έργων ή για την τοποθέτηση υπόγειων δικτύων σωληνώσεων, κλπ.

Οι βασικές παράμετροι για την επιλογή του κατάλληλου, κατά περίπτωση, αντλητικού συγκροτήματος είναι οι ακόλουθες:

- Το καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSHA – Net Positive Suction Head Available)
- Η απαιτούμενη ισχύς
- Η χαρακτηριστική καμπύλη μανομετρικού ύψους - παροχής του συγκροτήματος
- Οι συνθήκες αναρρόφησης (καθοριστικές για τον τύπο του στομίου)
- Το ιξώδες και η περιεκτικότητα σε στερεά των προς άντληση ρευστών

Ανάλογα με τον τύπο αντλητικού συγκροτήματος που χρησιμοποιείται, πρέπει να παρέχεται η απαιτούμενη κινητήρια ισχύς (κινητήρες εσωτερικής καύσης, ηλεκτρική τροφοδότηση, παροχή πεπιεσμένου αέρα) και να διατίθενται επί τόπου τα απαιτούμενα καύσιμα - λιπαντικά ή οι σωληνώσεις παροχής πεπιεσμένου αέρα και ο αντίστοιχος αεροσυμπιεστής, ή τα καλώδια ηλεκτρικής παροχής με τους απαιτούμενους πίνακες διανομής, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κλπ.

Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν επαρκές μήκος για την απομάκρυνση των αντλούμενων ακάθαρτων υδάτων από την περιοχή του έργου μέχρι τις αποδεκτές θέσεις εκκένωσης ή το βυτιοφόρο.

5.2 Εφαρμοζόμενοι τρόποι άντλησης υδάτων

5.2.1 Γενικά

Η άντληση υδάτων για την αποστράγγιση ορυγμάτων με αντιστηριζόμενα ή μη πρανή, ιδιαίτερα όταν τα ορύγματα είναι βαθειά και η προς απάντληση ποσότητα υδάτων είναι σημαντική απαιτεί γεωτεχνική αξιολόγηση, προγραμματισμό και παρακολούθηση.

Κατά την άντληση παρασύρονται λεπτόκοκκα κλάσματα του εδαφικού υλικού, των οποίων η ποσότητα εξαρτάται από την σύνθεση του γεωυλικού στην περιοχή του ορύγματος και τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

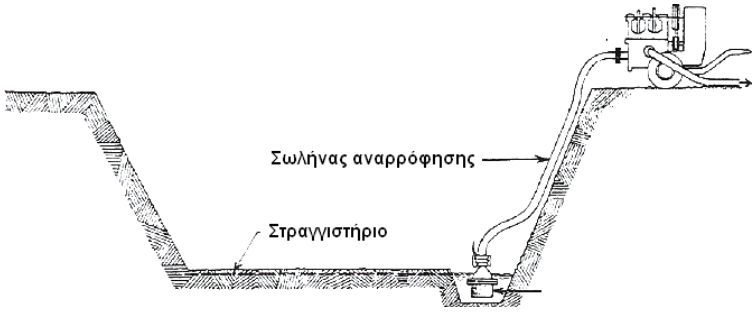
Η υπεράντληση μπορεί να οδηγήσει σε καθιζήσεις της εκτός ορύγματος ζώνης του εδάφους και αυτό μπορεί να έχει σοβαρές επιπτώσεις σε παρακείμενες κατασκευές.

Η διάρκεια των αντλήσεων πρέπει να περιορίζεται στο απαιτούμενο χρονικό διάστημα για την εκτέλεση των απαραίτητων για την στεγανοποίηση του πυθμένα του ορύγματος εργασιών (π.χ. διάστρωση σκυροδέματος καθαριότητας, τοποθέτηση στεγανοποιητικών μεμβρανών κλπ.).

5.2.2 Άντληση μέσω τάφρων ή φρεάτων

Σε εδάφη μικρής διαπερατότητας (π.χ. αργιλικά), τα εισρέοντα ύδατα είναι δυνατόν να συλλέγονται σε τάφρους ή φρέατα ή/και συνδυασμό των δύο στο χαμηλότερο σημείο του ορύγματος και από εκεί να αντλούνται και να οδηγούνται προς τους κατάλληλους αποδέκτες (βλ. Σχήμα 1).

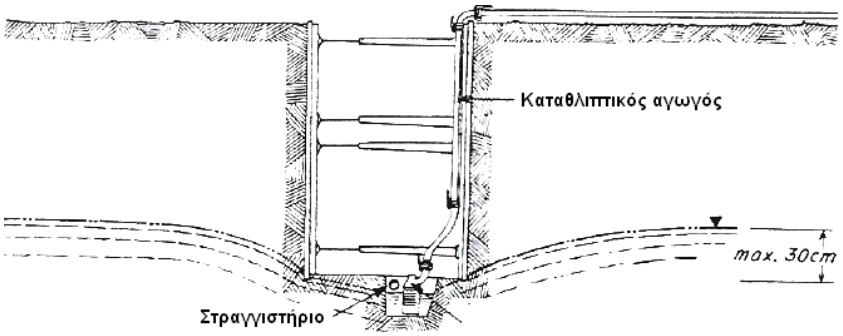
Η άντληση μπορεί να γίνει είτε με αντλίες φρεατίων (sump pumps) είτε με φυγοκεντρικές αντλίες ή αντλίες κενού.



Σχήμα 1 - Άντληση από το χαμηλότερο σημείο του ορύγματος

5.2.3 Άντληση μέσω φρέατος

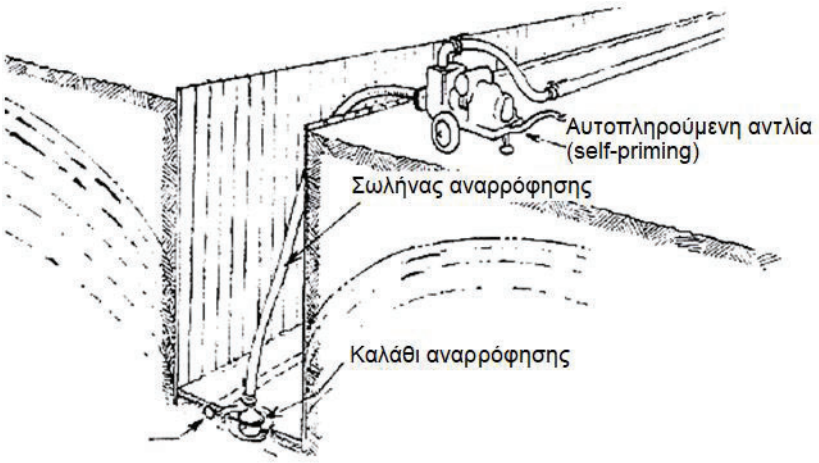
Όταν η στάθμη του ύδατος εντός του ορύγματος δεν υπερβαίνει τα 30 cm και το έδαφος είναι αμμοχαλικώδες, είναι δυνατή η συλλογή και καθοδήγηση των υδάτων μέσω χαλικοφίλτρου ή στραγγιστηρίου σε φρέαρ από όπου στη συνέχεια αντλούνται με βυθιζόμενη αντλία φρεατίων. Με τη διάταξη αυτή ποσότητες λεπτόκκοκων υλικών παρασύρονται και απομακρύνονται μαζί με το αντλούμενο νερό (βλ. Σχήμα 2).



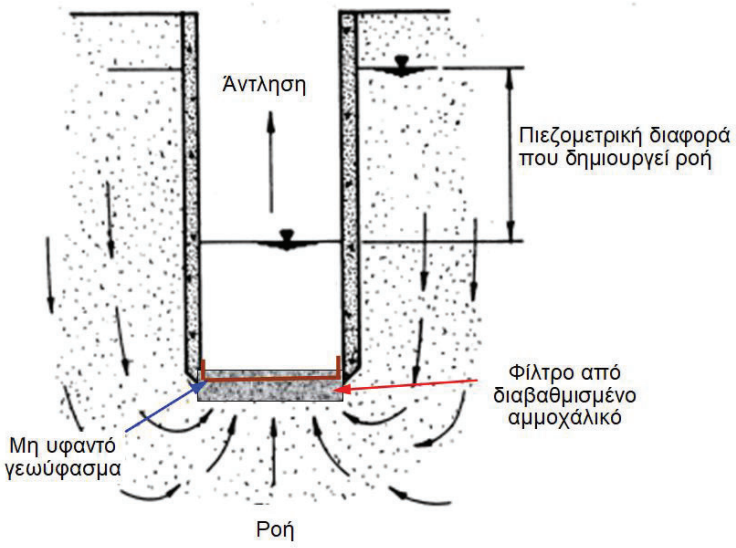
Σχήμα 2 - Συλλογή και καθοδήγηση των υδάτων μέσω χαλικοφίλτρου ή στραγγιστηρίου σε φρέαρ από όπου στη συνέχεια αντλούνται

Στις περιπτώσεις αντλήσεων από ορύγματα των οποίων οι παρειές αντιστηρίζονται με πασσαλοσανίδες ή μεταλλικά πετάσματα (κατακόρυφα πρανή, βλ. Σχήμα 3), η υπερβολική άντληση μπορεί να οδηγήσει σε αύξηση της ασκούμενης πίεσης επί των προστατευτικών τοιχωμάτων ή πρόκληση καθίζησης του εδάφους εκατέρωθεν των πετασμάτων αντιστήριξης των παρειών του ορύγματος.

Το πρόβλημα αυτό μπορεί να αντιμετωπισθεί με την εφαρμογή στον πυθμένα του ορύγματος φίλτρων συγκράτησης λεπτοκόκκων από διαβαθμισμένα αμμοχαλικώδη υλικά ή / και γεωυφασμάτων για τη συγκράτηση των λεπτοκόκκων και την αποφυγή απάντλησής τους (Σχήμα 4), με βάση σχετική Μελέτη εφαρμογής.



Σχήμα 3 - Άντληση από ορύγματα των οποίων οι παρειές αντιστηρίζονται με πασσαλοσανίδες ή μεταλλικά πετάσματα



Σχήμα 4 - Διάταξη φίλτρων στον πυθμένα αντιστηριζόμενου ορύγματος για την αποφυγή απάντλησης λεπτοκόκκων κλασμάτων του εδαφικού υλικού.

6 Κριτήρια παραλαβής περαιωμένης εργασίας

Ο Ανάδοχος πρέπει να συμπληρώνει καθημερινά τον σχετικό Πίνακα Απασχόλησης Αντλητικών Συγκροτημάτων, υπόδειγμα του οποίου δίδεται στο Παράρτημα Α, και να τον αποδίδει στον Επιβλέποντα Μηχανικό για έλεγχο και επικύρωσή του.

Ο Επιβλέπων Μηχανικός κατά την θεώρηση των Πινάκων Απασχόλησης Αντλητικών Συγκροτημάτων πρέπει να εξετάζει εάν πραγματικά ήταν απαραίτητες οι αντλήσεις κατά τον χρόνο που αναγράφεται στους πίνακες. Επισημαίνεται ότι καταγραφές αντλήσεων που δεν δικαιολογούνται από το χρονοδιάγραμμα των εργασιών και τις συνθήκες εκτέλεσης αυτών δεν πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

Πριν από την έναρξη των αντλήσεων πρέπει να γίνεται έλεγχος επάρκειας της ισχύος των αντλιών, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις βορβόρου – λυμάτων, όπου, λόγω του αυξημένου ιξώδους των αντλούμενων ρευστών είναι δυνατόν να δημιουργηθούν συσσωματώσεις ή κροκιδώσεις (clogging) στο σώμα ή στις σωληνώσεις της αντλίας.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται η παροχετευτικότητα του υφιστάμενου δικτύου ομβρίων ή ακαθάρτων προκειμένου, εφ' όσον είναι επιτρεπτή κατά τα προαναφερθέντα η διόδευση των προϊόντων απάντλησης προς αυτά, να αποκλεισθεί το ενδεχόμενο ζημιών από το πρόσθετο φορτίο.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι αντλήσεις για την αποστράγγιση εισρεόντων επιφανειακών ή υπογείων υδάτων κατά την εκτέλεση των διαφόρων εργασιών του έργου επιμετρώνται σε ώρες λειτουργίας του φορητού ή κινητού αντλητικού συγκροτήματος, ανάλογα με την ισχύ του σε ίππους (1 PS = 0,736 kW).

Τα αντλητικά συγκροτήματα διακρίνονται σε πετρελαιοκίνητα (diesel) ή βενζινοκίνητα (μια κατηγορία) και ηλεκτροκίνητα (δεύτερη κατηγορία).

Τα αντλητικά συγκροτήματα που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα υπάγονται ως προς την επιμέτρηση στην κατηγορία των συγκροτημάτων με κινητήρα εσωτερικής καύσεως.

Η επιμέτρηση των πραγματοποιουμένων αντλήσεων γίνεται μόνον όταν υπάρχει σχετική πρόβλεψη στη Μελέτη ή όταν έχει δοθεί σχετική έγκριση από την Αρμόδια Αρχή. Διαφορετικά θεωρούνται ανηγμένες στις μονάδες επιμέτρησης των χωματουργικών εργασιών.

Η απασχόληση προκύπτει από τους Πίνακες Απασχόλησης Αντλητικών Συγκροτημάτων που πρέπει να τηρούνται υποχρεωτικά και να υπογράφονται από εκπροσώπους της Επίβλεψης και του Αναδόχου.

Στις επιμετρούμενες ανά ώρα αντλήσεις περιλαμβάνονται:

α. Η προσκόμιση στην θέση εκτέλεσης των εργασιών αντλητικού συγκροτήματος κατάλληλης ισχύος για το εκάστοτε μανομετρικό ύψος και παροχή που απαιτούνται και των ανάλογων σωληνώσεων, συσκευών και εξαρτημάτων

β. Η δαπάνη των καυσίμων ή της ηλεκτρικής ενεργείας

γ. Η εγκατάσταση, η επίβλεψη της λειτουργίας, η τροφοδοσία με καύσιμα και η συντήρηση της αντλίας και των σωληνώσεων

δ. Η διάνοιξη προσωρινής τάφρου απαγωγής των αντλούμενων υδάτων προς υφιστάμενο αποδέκτη

ε. Οι μετακινήσεις της αντλίας και των σωληνώσεων σύμφωνα με το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών

στ. Οι σταλίες του συγκροτήματος, όπως ορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη.

Οι μεταφορές με βυτίο (εάν κριθεί απαραίτητο) επιμετρώνται σε κυβοχιλιόμετρα (m^3.km), ή κατ’ αποκοπή, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Υπόδειγμα πίνακα απασχόλησης αντλητικών συγκροτημάτων

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΡΓΟΥ:……

ΥΠΗΡΕΣΙΑ:……

ΑΝΑΔΟΧΟΣ:……..

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ ΑΝΤΛΗΤΙΚΩΝ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΩΝ (α/α ...)

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ	ΑΠΟ - ΕΩΣ	ΤΥΠΟΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΙΣΧΥΣ (PS)	ΘΕΣΗ ΑΝΤΛΗΣΗΣ - ΕΙΔΟΣ ΕΚΤΕΛΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ
16-08-2021	8	10:00 - 18:00	Βενζινοκίνητο	3,5	Θεμελίωση βάθρου Α1 γέφυρας στην χθ 7+852
16-08-2021	16	10:00 -18:00	Βενζινοκίνητο	2 X 3.5	Θεμελίωση βάθρου Α2 γέφυρας στην χθ 7+852
17-08-2021	8	10:00 - 18:00	Diesel	10	Θεμελίωση βάθρου Α3 γέφυρας στην χθ 7+852
24-10-2021	8	10.00-18.00	Ηλεκτροκίνητο	8,0	Σύνδεση αγωγού D600 με φρεάτιο ακαθάρτων Φ1
25-10-2021	16	10.00-18.00	Ηλεκτροκίνητο	2 X 8,0	Αντιμετώπιση βλάβης δικτύου ακαθάρτων στην χ.θ. 0+750

ΑΝΑΚΕΦΑΛΑΙΩΣΗ:

α/α	ΙΣΧΥΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΩΡΕΣ ΑΠΑΣΧΟΛΗΣΗΣ
1	3,5	24
2	10,0	8
3		

Για την Επίβλεψη Για τον Ανάδοχο

…… ……

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Επιβλέπων Μηχανικός……

Παράρτημα Β
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Β.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Β.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται οι ακόλουθοι δυνητικοί κίνδυνοι:

- Πλημμελής χειρισμός των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκίνητων αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.
- Πλημμελής στερέωση των σωληνώσεων αναρρόφησης και απαγωγής
- Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την άντληση
- Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά την διαδικασία της άντλησης
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, 159/99 κλπ).

Ο χειρισμός των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό.

Οι σωληνώσεις αναρρόφησης και απαγωγής θα στερεώνονται επαρκώς με σιδηροπασσάλους, σύρματα πρόσδεσης ή άλλα πρόσφορα μέσα για την αποφυγή ταλαντώσεων κατά την εκκίνηση των αντλιών.

Εφιστάται η προσοχή στον χειρισμό των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινητών αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.

Είναι υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Β.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ ΕΝ 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία ανθεκτική σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688	Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	Protective clothing - General requirements
Υποδήματα ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345	Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3661, *End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με εισαγωγή από τον άξονα - Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 12162, *Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15783, *Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία ΙΙ - Προδιαγραφή*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 60204-1, *Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 60364, *Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61800-3, *Adjustable speed electrical power drive systems -- Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών*

[7] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[8] Π.Δ. 396/94, *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656»ΕΟΚ"* (Α΄ 220).

[9] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[10] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11).*

[11] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[12] *ΟΔΗΓΙΑ 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[13] *Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[14] *ΟΔΗΓΙΑ 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[15] *Π.Δ. 114/ 2013 «Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147).*

[16] *Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση).*

[17] *Π.Δ. 57/2010 «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2006/42/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου «σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ» και κατάργηση των Π.Δ. 18/96 και 377/93» (Α’ 97), όπως ισχύει*

[18] *Εναρμόνιση – ΚΥΑ 5673/400/1997 "Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων" (Β΄ 192)*

[19] *ΚΥΑ 19661/1982/1999 “Τροποποίηση της 5673/400/1997 κοινής υπουργικής απόφασης «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων» (Β/192) - Κατάλογος ευαίσθητων περιοχών για τη διάθεση αστικών λυμάτων σύμφωνα με το άρθ. 5 (παρ. 1) της απόφασης αυτής” (Β΄ 1811).*

[20] *ΚΥΑ 48392/939/2002 "Συμπλήρωση της 19661/1982/99 κοινής υπουργικής απόφασης «τροποποίηση της 5673/400/1997 κοινής υπουργικής απόφασης…κ.λπ.» (Β/192) - Κατάλογος ευαίσθητων περιοχών για τη διάθεση αστικών λυμάτων σύμφωνα με το άρθ. 5 (παρ. 1) της απόφασης αυτής (Β/1811) και ειδικότερα του άρθ. 2 (παρ. Β) αυτής" (Β΄ 405)*

[21] Υ.Α. 101195/2021 «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (Β’ 4654)

[22] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-01 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα από φρέατα αποστράγγισης και well points

Dewatering from wells and well points

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-03-00 εγκρίθηκε την 2022-07-01 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σύστημα βαθέων φρεάτων (Deep well system)

5.2 Σημειακές αντλήσεις υποβιβασμού στάθμης υδάτων, τύπου well point

5.3 Σημειακές αντλήσεις υποβιβασμού στάθμης υπογείων υδάτων μέσω δημιουργίας κενού από κλειστή κυκλοφορία νερού υπό υψηλή πίεση (eductor wells)

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Αντλήσεις υποβιβασμού υδροφόρου ορίζοντα από φρέατα αποστράγγισης και well points

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες υποβιβασμού της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα και διατήρησής της στα επιθυμητά επίπεδα για την εκτέλεση των εργασιών εν ξηρώ, με εφαρμογή αντλήσεων μέσω φρεάτων αποστράγγισης ποικίλου βάθους και διαμέτρου.

Οι αντλήσεις αυτές μπορούν να λάβουν χώρα πριν ή κατά τη διάρκεια της εκσκαφής, εντός ή εκτός του ορύγματος.

Η διαδικασία και οι απαιτήσεις διάνοιξης των εν λόγω φρεάτων δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Πρόκειται για εντελώς διαφορετική τεχνική από τις εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων και βορβόρου - λυμάτων (sump pumping) το οποίο αποτελεί αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 809	*Pumps and pump units for liquids - Common safety requirements -- Αντλίες και αντλητικά συγκροτήματα για υγρά - Κοινές απαιτήσεις ασφαλείας*
ΕΛΟΤ EN 877	*Cast iron pipe systems and their components for the evacuation of water from works - characteristics and test methods - Συστήματα σωλήνων από χυτοσίδηρο και τα εξαρτήματα τους για την εκκένωση νερού από τα έργα - Χαρακτηριστικά και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ EN ISO 4641	*Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge - Specification (ISO 4641:2016) -- Εύκαμπτοι σωλήνες και συστήματα σωληνώσεων για αναρρόφηση και εκροή νερού – Προδιαγραφή.*
ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4	*Geotechnical investigation and testing - Geohydraulic testing - Part 4: Pumping tests (ISO 22282-4:2021) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Δοκιμές διαπερατότητας – Μέρος 4: Δοκιμές άντλησης.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Η επιλογή του αντλητικού εξοπλισμού εξαρτάται από τη διαπερατότητα του εδάφους, τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, το εύρος διακύμανσης αυτής συναρτήσει του χρόνου και την απαιτούμενη ταπείνωση της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα για την εκτέλεση των εργασιών. Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά αποτελούν τις βασικές παραμέτρους σχεδιασμού του συστήματος.

Για τον λόγο αυτό απαιτείται προηγουμένως σχετική υδρογεωλογική έρευνα που θα περιλαμβάνει την εκτέλεση δοκιμής(-ών) άντλησης, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 22282-4, για τον προσδιορισμό της απαιτούμενης παροχής άντλησης του αντλητικού συστήματος. Οι σχετικές μελέτες πρέπει να εκπονούνται με μέριμνα του Αναδόχου και να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση, μαζί με αναλυτική τεχνική έκθεση για το προτεινόμενο προς εγκατάσταση σύστημα, με την οποία πρέπει να τεκμηριώνεται η επάρκεια και η καταλληλότητα αυτού για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Ο προσκομιζόμενος κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός (αντλητικά συγκροτήματα, σωληνώσεις αναρρόφησης, κατάθλιψης ή απαγωγής, σύνδεσμοι κλπ) πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, καινούργιος ή προσφάτως συντηρημένος.

Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να συνοδεύονται από τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή ή να φέρουν πινακίδα στην οποία να αναγράφεται η ονομαστική τους ισχύς σε ίππους ή kW ανάλογα με τον τρόπο λειτουργίας (ντίζελ και βενζινοκίνητα ή ηλεκτροκίνητα αντίστοιχα). Αναφορικά με τις απαιτήσεις ασφαλούς λειτουργίας τους εφαρμόζεται το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 809.

Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν επαρκές μήκος για την οδήγηση των αντλουμένων υδάτων σε φυσικούς ή τεχνητούς αποδέκτες της περιοχής του έργου. Για τις σωληνώσεις και τα εξαρτήματά τους έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 877 ή ΕΛΟΤ EN ISO 4641.

Οι περιβαλλοντικές απαιτήσεις των αντλήσεων περιγράφονται στην §Α.4 του Παραρτήματος Α της παρούσας.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σύστημα βαθέων φρεάτων (Deep well system)

Η μέθοδος αυτή εφαρμόζεται όταν απαιτείται υποβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα περισσότερο από 5 m. Πρόκειται για αντλήσεις από φρέατα μεγάλης διαμέτρου (> 15 cm) και σημαντικού βάθους τα οποία έχουν διανοιχθεί είτε με διάτρηση (boring) είτε με jetting (υδροβολή, τεχνική διάνοιξης γεωτρήσεων με χρήση εισπίεσης νερού από το κοπτικό άκρο) και στα οποία έχουν τοποθετηθεί φιλτροσωλήνες.

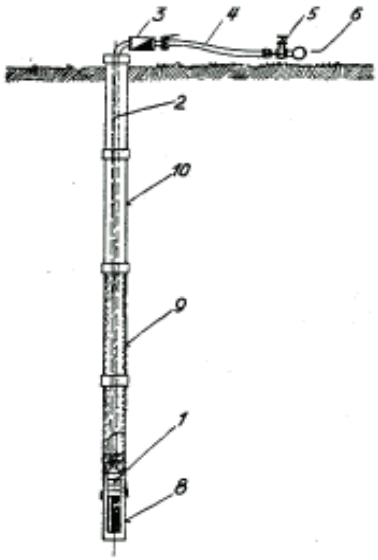
Είναι κατάλληλα για αντλήσεις σε αμμώδη, αμμοχαλικώδη εδάφη με υδατοπερατότητα της τάξεως $k=10^{-2}$ cm/s.

Η άντληση γίνεται από τον πυθμένα με βυθιζόμενες αντλίες (submersible pumps), αντλίες αξονικής ροής (turbine pumps) ή αντλίες πεπιεσμένου αέρα (ejectors).

Με τη μέθοδο αυτή μπορεί να επιτευχθεί σημαντικός καταβιβασμός του υπόγειου υδροφόρου ορίζοντα, ενώ η ποσότητα των αντλούμενων υδάτων περιορίζεται μόνο από την ισχύ των αντλιών. Σημαντικό πλεονέκτημα της μεθόδου αυτής είναι η τοποθέτηση των φρεάτων εκτός του ορύγματος.

Οι αποστάσεις των φρεάτων, το βάθος αυτών και η ισχύς των αντλητικών συγκροτημάτων πρέπει να καθορίζονται από υδρογεωλογική μελέτη.

Σχηματική παράσταση ενός βαθέος φρέατος δίδεται στο Σχήμα 1.



1. Βυθιζόμενη αντλία
2. Σωλήνωση τουλάχιστον Φ75 mm
3. Βαλβίδα αντεπιστροφής
4. Ελαστική σύνδεση με ταχυσύνδεσμο
5. Ταυ με δικλείδα
6. Κεντρικός συλλεκτήρας με ταχυσυνδέσμους
7. Καμπύλη με ταχυσυνδέσμους (30^0- 45^0- 90^0 κατά περίπτωση)
8. Σωλήνας αναρρόφησης τουλάχιστον Φ150 mm
9. Φίλτρο γεφύρωσης τουλάχιστον Φ150 mm
10. Φιλτροσωλήνας τουλάχιστον Φ150 mm

Σχήμα 1 - Σχηματική παράσταση βαθέος διασωληνωμένου φρέατος

5.2 Σημειακές αντλήσεις υποβιβασμού στάθμης υδάτων, τύπου well point

Η μέθοδος αυτή αναφέρεται σε αντλήσεις από μια σειρά αβαθών (<10 m συνήθως) φρεάτων διαμέτρου 5-8 cm που συνδέονται όλες μέσω ενός πολλαπλού συλλέκτη σε αντλίες ή σειρά αντλιών.

Το well point είναι στην ουσία ένας διάτρητος σωλήνας βυθισμένος στο νερό κατά ≥ 1,0 m, που συνδέεται με έναν χαλυβδοσωλήνα (riser pipe) επίσης διάτρητο.

Η σύνδεση με τον συλλέκτη γίνεται μέσω εύκαμπτων σωλήνων, ενώ η άντληση γίνεται από την κεφαλή του φρέατος με αυτογομούμενη (self-priming) φυγοκεντρική αντλία ή αντλία κενού.

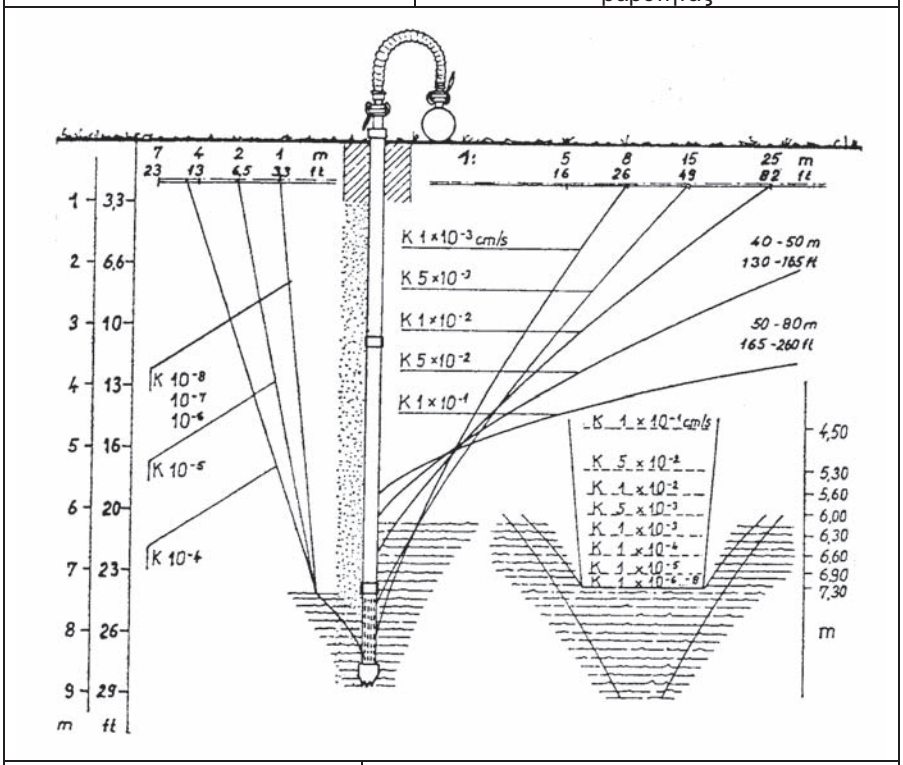
Απαιτείται προσοχή στη ρύθμιση παροχής άντλησης για την αποφυγή εισαγωγής αέρα στη γραμμή αναρρόφησης. Η τοποθέτηση των συστημάτων γίνεται κρουστικά (driving) είτε με self-jetting. Οι μεταξύ τους αποστάσεις είναι μικρές, της τάξεως των 1-3 m.

Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για λεπτόκοκκες ως χονδρόκοκκες άμμους με ενεργό μέγεθος κόκκου > 0,1 mm. Μπορεί επίσης να εφαρμοστεί σε ιλύες ή αμμοϊλύες ή εδάφη ποικίλης στρωματογραφίας με χρήση αντλίας κενού και φίλτρου άμμου.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ Ως «ενεργό μέγεθος» ορίζεται το κοκκομετρικό μέγεθος D10 που αντιστοιχεί στο 10 % στο διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης ενός εδάφους.

Με τη χρήση αντλιών κενού αναπτύσσεται υποπίεση και αυξάνεται ο ρυθμός εισροής νερού εντός του φρέατος. Χαρακτηριστικές αποδόσεις των συστημάτων αυτών δίδονται και στο Σχήμα 2.

Αναρρόφηση με αντλίες κενού	Στράγγιση υπό την επενέργεια της βαρύτητας

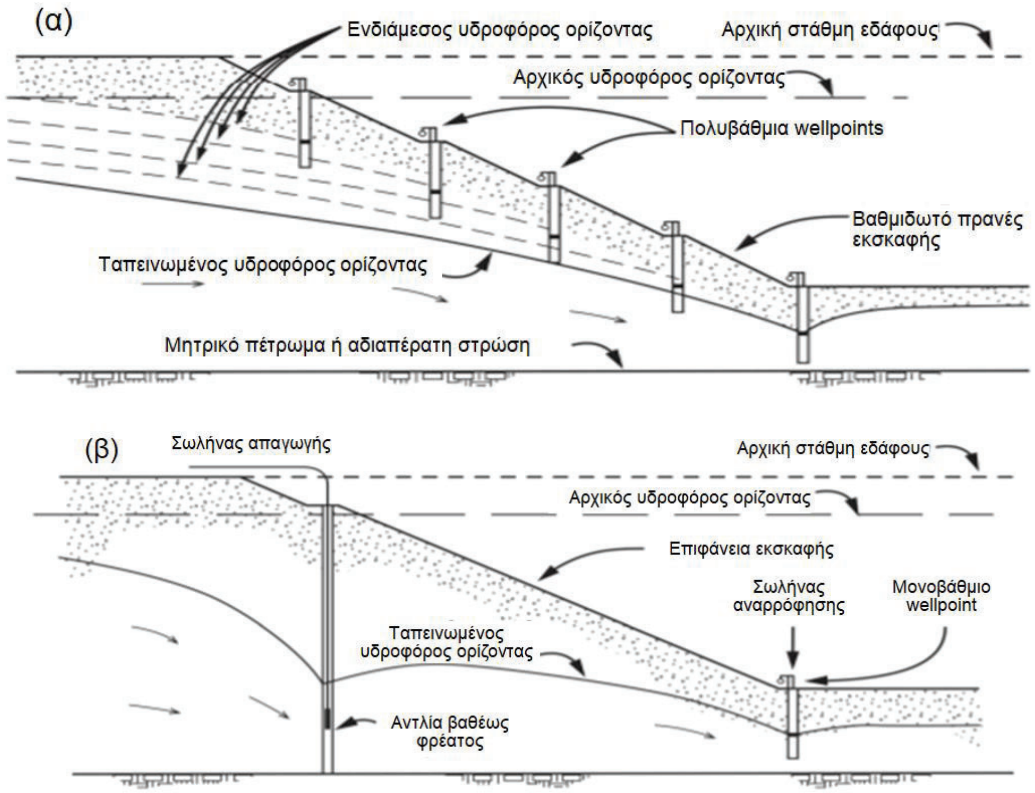


Συνεκτικά εδάφη	Μη συνεκτικά εδάφη

Σχήμα 2 - Χαρακτηριστικές αποδόσεις συστήματος Well point

Με μια σειρά well points (single stage well points - βλ. Σχήμα 3) μπορεί να επιτευχθεί καταβιβασμός του υδροφόρου ορίζοντα από 4 έως 6 m. Το δραστικό βάθος αναρρόφησης δεν υπερβαίνει τα 7,5 m λόγω γραμμικών απωλειών στους κατακόρυφους σωλήνες αναρρόφησης και τον συλλεκτήριο αγωγό. Σημειώνεται ότι η γραμμή διήθησης (στράγγισης), δηλαδή ο ταπεινωμένος υδροφόρος ορίζοντας, μεταξύ φρεάτων εμφανίζεται ψηλότερα έως και 1,5m σε σχέση με τη στάθμη εντός των φρεάτων.

Όταν απαιτείται άντληση από μεγαλύτερο βάθος, η μέθοδος εφαρμόζεται κατά βαθμίδες (multiple stages well points – βλ. Σχήμα 3) και μπορεί να επιτευχθεί υποβιβασμός της στάθμης έως και 9 -10 m.



Σχήμα 3 - (α) Αποστράγγιση με βαθμιαία εφαρμογή των well points (multiple stage)
(β) Αποστράγγιση με βαθέα φρέατα και μια σειρά well points (single stage)
[πηγή: Figure 10, page 18, ETL 1110-2-586, 2021]

Οι συνήθεις τεχνικές απαιτήσεις για τη συγκεκριμένη εργασία είναι:

1. Εγκατάσταση μανομέτρων στα άκρα του αγωγού κεφαλής (συλλέκτη).
2. Παρεμβολή βαλβίδων αντεπιστροφής στους σωλήνες αναρρόφησης για την παρεμπόδιση της εκφόρτισής τους από την εισαγωγή αέρα στο δίκτυο.
3. Εφοδιασμός των συνδέσεων Τ με δικλείδα απομόνωσης ώστε κάθε φρέαρ να μπορεί να ρυθμιστεί ανάλογα με την παροχετευτικότητά του.

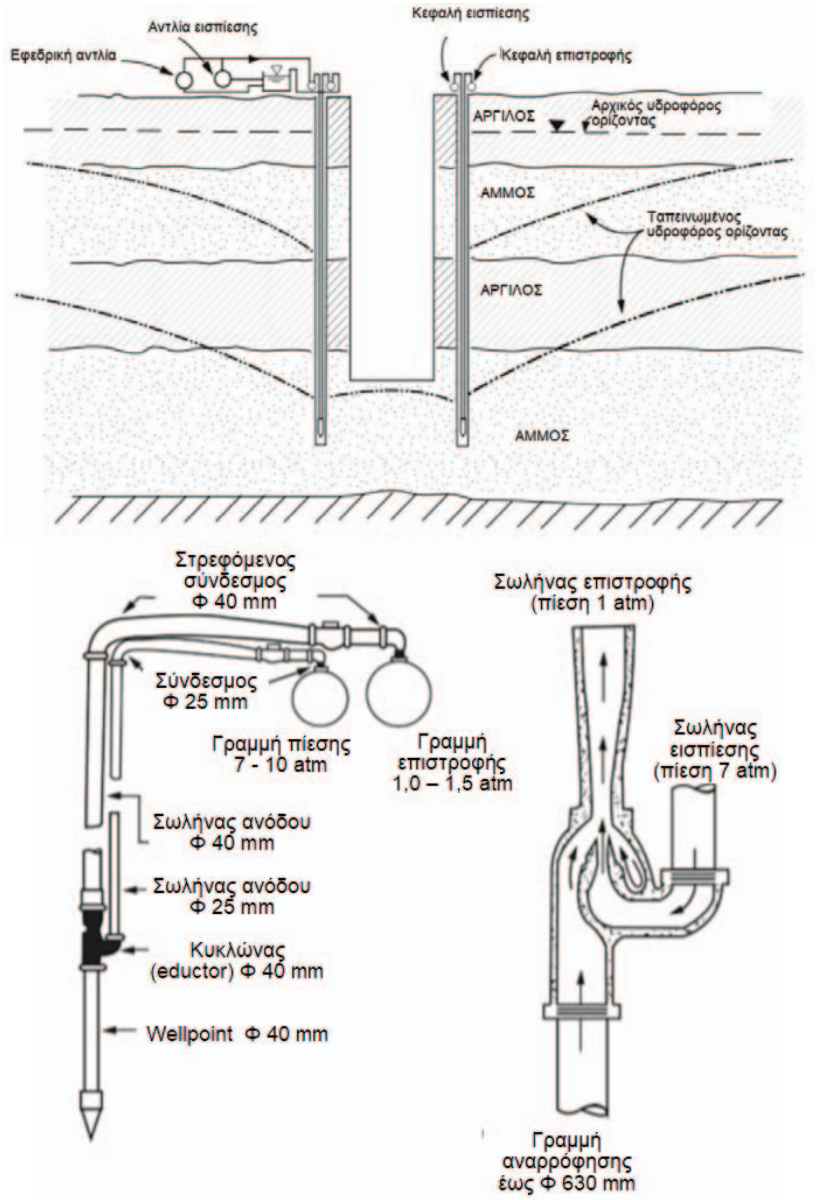
5.3 Σημειακές αντλήσεις υποβιβασμού στάθμης υπογείων υδάτων μέσω δημιουργίας κενού από κλειστή κυκλοφορία νερού υπό υψηλή πίεση (eductor wells)

Η μέθοδος αυτή είναι κατάλληλη για την αποστράγγιση λεπτόκοκκων εδαφών χαμηλής υδατοπερατότητας όπως ιλύες και λεπτοστρωματώδεις άργιλοι.

Πρόκειται για μια παραλλαγή του well point, κατά την οποία μεταξύ του άκρου αναρρόφησης και του χαλυβδοσωλήνα (riser pipe) καταλήγει δεύτερος σωλήνας με ακροφύσιο αρχής Venturi.

Μια αντλία τύπου πίδακα (jet pump) αντλεί νερό από δεξαμενή και το διοχετεύει σε σύστημα κλειστής κυκλοφορίας υπό υψηλή πίεση. Η κυκλοφορία του νερού με το ακροφύσιο δημιουργεί συνθήκες κενού στον πυθμένα του φρέατος με συνέπεια την αναρρόφηση των υπόγειων υδάτων, τα οποία μέσω βαλβίδας εντάσσονται στο σύστημα κυκλοφορίας. Η περίσσεια νερού αποτίθεται στη δεξαμενή άντλησης.

Σχηματική παράσταση ενός eductor well δίδεται στο Σχήμα 4.



Σχήμα 4 - Αποστράγγιση φρέατος με eductor well
[πηγή: Figure 12, page 22, ETL 1110-2-586, 2021]

Η μέθοδος αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μονή διάταξη φρεάτων μικρής διαμέτρου και τύπου well points, προκαλώντας όμως σημαντικά μεγαλύτερο υποβιβασμό του υδροφόρου ορίζοντα, της τάξεως των βαθέων φρεάτων, καθώς δεν υπάρχει περιορισμός στο δραστικό βάθος αναρρόφησης.

Δεν είναι όμως κατάλληλη μέθοδος για την άντληση πολύ μεγάλων ποσοτήτων υπογείων υδάτων.

6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

Οι εργασίες υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα θεωρούνται επιτυχείς και αποδεκτές όταν καθ’ όλη τη διάρκεια των προβλεπόμενων κατασκευαστικών δραστηριοτήτων το όρυγμα παραμένει ελεύθερο υδάτων. Η διάρκεια των εργασιών υποβιβασμού και διατήρησης του ταπεινωμένου υδροφόρου ορίζοντα καθορίζεται από το χρονοδιάγραμμα κατασκευής των εντός ορύγματος έργων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Κριτήριο για την κατάταξη των εργασιών προς επιμέτρηση είναι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του αντλητικού συστήματος, σε kW, ή εναλλακτικά ο αριθμός των αντλιών του συστήματος (στοιχεία συστήματος), όπως συγκεκριμένα καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Επιμετράται ο χρόνος λειτουργίας του συστήματος σε ημερολογιακές ημέρες (μη λαμβανομένου υπόψη του πραγματικού χρόνου λειτουργίας των αντλιών, οι οποίες είναι, εκ των πραγμάτων, διακοπτόμενης λειτουργίας).

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες, περιλαμβάνονται:

1. Η εκπόνηση της μελέτης εγκατάστασης του συστήματος, συμπεριλαμβανομένης της μελέτης αντιμετώπισης των ρύπων των αντλούμενων υδάτων, βλ. κεφ. Α.4.
2. Η διάθεση του απαιτουμένου προσωπικού, μέσων, και υλικών για την εγκατάσταση, τη ρύθμιση, τον έλεγχο και τη λειτουργία του αντλητικού συστήματος, καθώς και την απεγκατάσταση αυτού μετά την ολοκλήρωση των εργασιών.
3. Η δαπάνη λειτουργίας του συστήματος κατά το απαιτούμενο χρονικό διάστημα των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

1. Πλημμελής χειρισμός των γραμμών ηλεκτρικής παροχής των ηλεκτροκινήτων αντλητικών συγκροτημάτων και των αντίστοιχων πινάκων διανομής.
2. Πλημμελής στερέωση των σωληνώσεων αναρρόφησης και απαγωγής
3. Πλημμελής χρήση μηχανικού εξοπλισμού κατά τη διαδικασία της άντλησης
4. Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Η εφαρμογή των διαφόρων συστημάτων υποβιβασμού του υδροφόρου ορίζοντα απαιτεί ειδικό εξοπλισμό. Ειδικότερα τα Μέτρα Υγείας και Ασφάλειας που πρέπει να εφαρμόζονται είναι ο χειρισμός του ειδικού εξοπλισμού γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα με αποδεδειγμένη εμπειρία στη λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων και δικτύου υπό πίεση.

Υποχρεωτική η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος

Κατά την εκπόνηση της απαιτούμενης υδρογεωλογικής μελέτης για τον σχεδιασμό και τη διαστασιολόγηση του αντλητικού συστήματος πρέπει να εξετάζεται η χημική σύσταση του προς άντληση νερού και να γίνεται διερεύνηση για τους κατάλληλους αποδέκτες (φυσικούς ή τεχνητούς).

Η παροχέτευση του νερού προς τους αποδέκτες πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ή / και τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

Εάν κατά τη χημική ανάλυση του νερού διαπιστωθούν μη αποδεκτές συγκεντρώσεις ρυπαντών, πρέπει να μελετηθεί η κατάλληλη, κατά περίπτωση, μέθοδος εξουδετέρωσής τους (π.χ. παρεμβολή δεξαμενών κάθισης, προσθήκη απολυμαντών κ.λπ.).

Στην περίπτωση αυτή πρέπει να περιλαμβάνεται ιδιαίτερο εδάφιο στη μελέτη του συστήματος, στο οποίο να αναλύονται και να τεκμηριώνονται πλήρως τα προτεινόμενα μέτρα αντιμετώπισης των ρύπων.

Η μελέτη υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-10-01-00, *Water and wastewater and sludge pumping in construction sites -- Εργοταξιακές αντλήσεις υδάτων και βορβόρου - λυμάτων*

[2] ΕΛΟΤ EN 12162, *Liquid pumps - Safety requirements - Procedure for hydrostatic testing -- Αντλίες υγρών - Απαιτήσεις Ασφαλείας - Διαδικασία υδροστατικής δοκιμής*

[3] ΕΛΟΤ EN ISO 3661, *End-suction centrifugal pumps - Baseplate and installation dimensions -- Φυγοκεντρικές αντλίες με εισαγωγή από τον άξονα - Έδρανο και διαστάσεις εγκατάστασης*

[4] ΕΛΟΤ EN ISO 15783, *Seal-less rotodynamic pumps - Class II - Specification -- Στροφοδυναμικές αντλίες άνευ συστήματος στεγανότητας - Κατηγορία II - Προδιαγραφή.*

[5] ΕΛΟΤ EN 60204-1, *Safety of machinery - Electrical equipment of machines - Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[6] ΕΛΟΤ EN IEC 61800-3, *Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών*

[7] ΕΛΟΤ EN ISO 4641, *Rubber hoses and hose assemblies for water suction and discharge – Specification -- Εύκαμπτοι σωλήνες και συστήματα σωληνώσεων για αναρρόφηση και εκροή νερού - Προδιαγραφή*

[8] ETL 1110-2-586, *Dewatering: Methods, Evaluation, Design, Installation and Performance Monitoring (U.S. Army Corps of Engineers, Engineer Technical Letter) -- Αποστράγγιση: Μέθοδοι, αξιολόγηση, σχεδιασμός, εγκατάσταση και παρακολούθηση επίδοσης (Τεχνικό εγχειρίδιο του Μηχανικού του Αμερικανικού Στρατού)*

[9] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[10] Π.Δ. 396/94, *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656»ΕΟΚ" (Α΄220).*

[11] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[12] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11).*

[13] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄212).*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών

Sea-bed rock excavations using explosives

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-02-00 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

4.3 Ιδιαίτερες συστάσεις για τη χρήση εκρηκτικών στις βυθοκορήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Διάνοιξη διατρημάτων

5.3 Γόμωση διατρημάτων

5.4 Πυροδότηση διατρημάτων

5.5 Έλεγχος ανατινάξεων

5.6 Αποκομιδή και διάθεση των βυθοκορημάτων

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υποθαλάσσιες εκσκαφές με χρήση εκρηκτικών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση υποθαλάσσιων εκσκαφών βραχώδους πυθμένα με χρήση εκρηκτικών υλών. Οι υποθαλάσσιες εκσκαφές εκτελούνται για την εκβάθυνση λιμενολεκανών ή τη διάνοιξη διαύλων ναυσιπλοΐας ή την εκσκαφή υφαλαυλάκων θεμελίωσης λιμενικών έργων βαρύτητας, τοποθέτησης υποθαλάσσιων αγωγών κλπ.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες:

α) χαράξεων, σημάνσεων και βυθομετρήσεων,

β) εκτέλεσης των υποθαλάσσιων εκσκαφών με χρήση εκρηκτικών υλών και

γ) θαλάσσιας μεταφοράς και απόρριψης των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη.

Η απομάκρυνση βραχωδών στοιχείων πάσης φύσεως, βάρους, σύστασης και μεγέθους, τα οποία είναι δυνατόν να ανασυρθούν ως ένα τεμάχιο χωρίς να προηγηθεί κατακερματισμός τους, δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00 *Sea-bed dredging -- Υποθαλάσσιες εκσκαφές χωρίς χρήση εκρηκτικών υλών*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 *Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13630-1 *Explosives for civil uses – Detonating cords and safety fuses – Part 1: Requirements -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις – Εύκαμπτα εκρηκτικά καλώδια και βραδύκαυστες θρυαλλίδες – Μέρος 1: Απαιτήσεις*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13631-1 *Explosives for civil uses – High explosives – Part 1: Requirements -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις – Ισχυρά εκρηκτικά – Μέρος 1: Απαιτήσεις*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13763-1 *Explosives for civil uses – Detonators and relays – Part 1: Requirements -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις – Πυροκροτητές και επιβραδυντές – Μέρος 1: Απαιτήσεις*

ΕΛΟΤ ΕΝ 13857-1 *Explosives for civil uses – Part 1: Terminology -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις – Μέρος 1: Ορολογία*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Στάθμη αναφοράς Μελέτης

Η στάθμη της θάλασσας, βάσει της οποίας προσδιορίζονται τα βυθόμετρα. Μπορεί να είναι η Μέση Στάθμη Θάλασσας (ΜΣΘ) ή η Κατωτάτη Ρηχία (στάθμη αμπώτιδος). Σε κάθε περίπτωση καθορίζεται στα συμβατικά τεύχη του έργου.

3.2 Βραχώδες υλικό

Ακέραιο πέτρωμα απαλλαγμένο από ασυνέχειες μεγάλης κλίμακας, για την απομάκρυνση του οποίου απαιτείται να προηγηθεί η χαλάρωσή του.

3.3 Υποβρύχιες εκρήξεις

Εκρήξεις που γίνονται για εξορύξεις πετρωμάτων σε θάλασσα, ποτάμια, λίμνες, κανάλια, πηγές, μικρής ή μεγάλης κλίμακας, σε δραστηριότητες λιμενικών έργων, εκβάθυνσης ποταμών, καθαίρεσης κατασκευών και εμποδίων.

3.4 Εκρηκτικές ύλες

Οι εκρηκτικές ύλες αποτελούν χημικές ενώσεις, οι οποίες υφίστανται ραγδαία μεταβολή της χημικής τους σύστασης υπό την επενέργεια θερμότητας, κρούσης ή τριβής. Κατά την έκρηξη δημιουργούνται πιο σταθερές χημικές ενώσεις, κυρίως αέριας μορφής και εκλύονται μεγάλα ποσά θερμότητας. Όταν η έκρηξη λαμβάνει χώρα εντός περιορισμένου χώρου (π.χ. εντός οπών) δημιουργούνται εξαιρετικά υψηλές πιέσεις οι οποίες προκαλούν τη θραύση ή θρυμμάτιση του περιβάλλοντος την οπή υλικού.

Όταν η ταχύτητα της αντίδρασης (έκρηξης) είναι υψηλή, η εκρηκτική ύλη καλείται «υψηλής ισχύος» (high explosive), διαφορετικά καλείται «χαμηλής ισχύος» (low explosive). Οι όροι αυτοί σήμερα χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των εκρηκτικών υλών σε δραστικές ή λιγότερο δραστικές.

Η σχέση μεταξύ έντασης της έκρηξης (ταχύτητα εκρηκτικού μίγματος) και τοξικότητας των αερίων που παράγονται συνεκτιμάται ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Τυπικό παράδειγμα αποτελούν οι συχνότατα εφαρμοζόμενες εκρηκτικές ύλες δύο συστατικών από νιτρικό αμμώνιο και πετρέλαιο (AN-FO).

Οι εκρηκτικές ύλες χαρακτηρίζονται με βάση:

1. Την εκρηκτική δύναμη.
2. Την ταχύτητα πυροδότησης.
3. Την πυκνότητα.
4. Την αντίσταση στο νερό.
5. Τα παραγόμενα αέρια.
6. Την ευαισθησία.

3.5 Πυροκροτητές

Οι πυροκροτητές είναι μικρά εξαρτήματα μορφής σωλήνα, διαμέτρου <10 mm τα οποία περιέχουν μικρή ποσότητα ευαίσθητης σε θερμότητα εκρηκτικής ύλης (συνήθως PETN - πενταερυθρίτης). Διακρίνονται σε κοινά καψύλλια τα οποία πυροδοτούνται με βραδύκαυστο πυραγωγό σχοινί και τα ηλεκτρικά καψύλλια τα οποία πυροδοτούνται με ηλεκτρική συσκευή πυροδότησης (δυναμοεκρηκτήρα).

Πάγια αρχή στη χρήση των εκρηκτικών είναι να αποθηκεύονται χωριστά οι εκρηκτικές ύλες και οι πυροκροτητές (βλέπε Παράρτημα 4, παρ. 4.1.4.2 Κ.Υ.Α. 3329/1989 ΦΕΚ 132/Β).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τις χαράξεις, τις σημάνσεις και τις βυθομετρικές εργασίες ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00.

Οι εκρηκτικές ύλες θα πρέπει να είναι ανθεκτικές στο νερό και να παραμένουν πρακτικά ανεπηρέαστες από το θαλάσσιο νερό για χρονική περίοδο περίπου 24 ωρών από την τοποθέτησή τους στο διάτρημα. Επιπροσθέτως, για λόγους ασφαλείας, συνιστάται όπως οι εκρηκτικές ύλες να καθίστανται αδρανείς μετα από παραμονή τους επί 15 έως 30 ημέρες εντός του θαλασσίου νερού.

Τα χρησιμοποιούμενα εκρηκτικά και οι διαδικασίες διαχείρισής τους πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του ισχύοντος νομικού και κανονιστικού πλαισίου και ειδικότερα των παρακάτω διατάξεων:

(1) Π.Δ. 128/2016 (ΦΕΚ 228/Α): «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/28/ΕΕ της 26ης Φεβρουαρίου 2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί της διαθεσιμότητας στην αγορά και του ελέγχου των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης (αναδιατύπωση)».

(2) Π.Δ. 76/2010 (ΦΕΚ 140/Α’): «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης».

(3) Π.Δ 56/2012 (ΦΕΚ 108/Α’): «Τροποποίηση – συμπλήρωση των διατάξεων του Π.Δ. 76/2010«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία 2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 140) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2012/4/ΕΕ της Επιτροπής της 22ας Φεβρουαρίου 2012 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/43/ΕΚ για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης».

(4) Κ.Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ 132/Β): «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών».

(5) Κ.Υ.Α. 42288/21 (ΦΕΚ 1571/Β): «Τροποποίηση της υπ’ αρ.3329/15.2.1989 κοινής υπουργικής απόφασης «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β’132), όπως ισχύει»».

(6) Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00 (ΦΕΚ 1035/Β): «Τροποποίηση της κοινής Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ132Β) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών»».

(7) Κ.Υ.Α. Οικ.85035/ΔΤΒΝ 1474/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017(ΦΕΚ 2707/Β’) : «Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών»».

(8) Κ.Υ.Α. Οικ.52780/ΔΤΒΝ 894/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017 (ΦΕΚ 1682/Β’): «Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης υπ’ αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών»».

(9) Υ.Α. 3009/2/21-γ/94 (ΦΕΚ 301/Β): «Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία εκδόσεως άδειας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και λοιπών αντικειμένων καθώς και ασφαλούς πραγματοποίησης αυτής».

(10) Ν. 495/76 (ΦΕΚ 337/Α/76) «Περί όπλων, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανημάτων και άλλων τινών ποινικών διατάξεων».

(11) Π.Δ. 413/77 (ΦΕΚ Α-128/77) «Περί αγοράς, μεταφοράς και καταναλώσεως εκρηκτικών υλών».

(12) Κ.Υ.Α. Γ5/145078/2021 (ΦΕΚ 3202/Β): «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων, όπως τα παραρτήματά της προσαρμόστηκαν στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο με την Οδηγία (ΕΕ) 2020/1833 της Επιτροπής».

(13) Κ.Υ.Α. 3009/2/177-ιε (ΦΕΚ 5167/Β): Τροποποίηση της υπό στοιχεία 3009/2/28-γ/16-06-1994 απόφασης του Υπουργού Δημόσιας Τάξης «Όροι ασφαλούς φύλαξης πυροβόλων όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανισμών» (Β’461).

(14) Ν. 4678/2020 (ΦΕΚ 70/Α): Τροποποίηση διατάξεων του ν.2168/1993 (Α’147) «Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις», εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία (ΕΕ) 2017/853 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2017 για την τροποποίηση της Οδηγίας 91/477/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με τον έλεγχο της απόκτησης και της κατοχής όπλων και θέσπιση των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Εκτελεστικού Κανονισμού (ΕΕ) 2015/2403 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

(15) Κ.Υ.Α. 172058/2016 (ΦΕΚ 354/Β’): Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με τις επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012. Αντικατάσταση της υπ’αριθ. 12044/613/2007 (Β’376), όπως διορθώθηκε (Β’2259/2007).

(16) Υ.Α. Γ1/20655/2897/2015 (ΦΕΚ 1495/Β’): Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/103/ΕΕ της Επιτροπής της 21ης Νοεμβρίου 2014 για την τρίτη προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο των παραρτημάτων της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων και κωδικοποίηση των κ.υ.α. 35043/2524 (ΦΕΚ 1385/Β΄/2010), 52280/4720 (ΦΕΚ 2640/Β΄/2011), 52167/4683 (ΦΕΚ 37/Β΄/2012) και 40955/4862 (ΦΕΚ 2514/Β΄/2013).

Για τα χρησιμοποιούμενα υλικά έχουν εφαρμογή τα εναρμονισμένα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13630-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13631-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13763-1.

Όλα τα ως άνω προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται από τη δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ που προβλέπεται από το άρθρο 23 του Π.Δ. 128/2016 και να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με τα άρθρα 24 και 25 του Π.Δ. 128/2016.

Ειδικότερα, στην ΚΥΑ υπ’ αριθ. 3329/89, «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» Φ.Ε.Κ. 132/Β της 21 Φεβρ. 1989, Άρθρο 50 – «Υποχρέωση αναγραφής ενδείξεων στις συσκευασίες» προβλέπονται τα εξής:

1. Στην εξωτερική συσκευασία εκρηκτικών πρέπει υποχρεωτικώς να αναγράφονται οι πιο κάτω ενδείξεις:

   α) Εταιρεία παραγωγής.

β) Είδος εκρηκτικού - αριθμός έγκρισης κυκλοφορίας ΥΒΕΤ (Υπουργείο Βιομηχανίας, Έρευνας και Τεχνολογίας), Ομάδα επικινδυνότητας και συμβατότητας.

γ) Ημερομηνία παραγωγής και λήξης και μερίδα παραγωγής.

δ) Καθαρό βάρος περιεχόμενης εκρηκτικής ύλης.

ε) Διαστάσεις και βάρος φυσιγγίων (αν η εκρηκτική ύλη είναι σε μορφή φυσιγγίων).

2. Προκειμένου για εκρηκτικές ύλες στο εσωτερικό της συσκευασίας πρέπει να υπάρχει κάρτα χαρακτηριστικών, στην οποία να αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά της εκρηκτικής ύλης συμπεριλαμβανομένων οπωσδήποτε των παρακάτω:

α) Αντοχή σε κρούση - τριβή - θερμοκρασία.

β) Ταχύτητα έκρηξης σε m/sec.

γ) Δείκτης δοκιμής HESS σε mm.

δ) Πυκνότητα εκρηκτικής ύλης σε gr/lt.

ε) Όγκος εκλυόμενων αερίων (υπό κανονικές συνθήκες) σε lt/kg εκρηκτικής ύλης.

στ) Ευαισθησία σε mm.

ζ) Ισχύς της εκρηκτικής ύλης επί τοις εκατό. Ως 100% λαμβάνεται η σύνθεση που αποτελείται από 92% τρινιτρογλυκερίνη και 8% νιτροβάμβακα.

Οι ανωτέρω αναγραφόμενες ενδείξεις πρέπει να συμφωνούν με τα στοιχεία των εγκρίσεων που προβλέπονται από το άρθρο 19 του Π.Δ. 28/2016 και με τα πραγματικά χαρακτηριστικά της εκρηκτικής ύλης.

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Η διαχείριση των εκρηκτικών υλών πρέπει να γίνεται από άτομα που κατέχουν την ειδική άδεια που προβλέπει η Κ.Υ.Α. 2254/230/Φ.6.9/94 (ΦΕΚ 73/Β): "Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες", όπως ισχύει.

Το απασχολούμενο προσωπικό σε όλες τις θέσεις πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο για τις διαδικασίες εργασιών με χρήση εκρηκτικών.

Η διαχείριση, φύλαξη, φόρτωση - μεταφορά, έλεγχος και χρήση των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων και λοιπών εναυσματικών και βοηθητικών μέσων γόμωσης - πυροδότησης, πρέπει να ανατίθεται εγγράφως σε ειδικευμένα, εκπαιδευμένα, νηφάλια και προσεκτικά άτομα από τη Διεύθυνση του Έργου (υποχρέωση Αναδόχου).

Η έγγραφη ανάθεση και αποδοχή των καθηκόντων αυτών γίνεται με επίδοση λεπτομερών οδηγιών ασφάλειας για κάθε δραστηριότητα, εναρμονισμένων με τις διατάξεις της Υπουργικής Απόφασης Υ.Α. 2223 ΦΕΚ122714/06/11 (Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών).

Οι Γομωτές - Πυροδότες βοηθούνται από εργατοτεχνίτες που ορίζονται ως βοηθοί τους από τη Διεύθυνση του Έργου.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη ειδικευμένου και βεβαιωμένης εμπειρίας Μηχανικού.

4.3 Ιδιαίτερες συστάσεις για τη χρήση εκρηκτικών στις βυθοκορήσεις

Στις υποβρύχιες εκρήξεις πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνον ανθεκτικά στο νερό καψύλλια και θρυαλλίδες.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιείται θρυαλλίδα ασφαλείας γιατί απευαισθητοποιείται εύκολα στο νερό. Η εκρηκτική θρυαλλίδα είναι κατάλληλη γιατί προστατεύεται με ανθεκτικό περίβλημα από την υγρασία. Κάθε αμυχή ή κόψιμο μπορεί να γίνει αιτία αστοχίας ή το λιγότερο αιτία εξασθένισης της ευαισθησίας της και επομένως πρέπει να στεγανοποιείται καλά.

Η χρήση shock tube initiation είναι κατάλληλη, με ιδιαίτερη όμως προσοχή για να μην τραυματίζονται οι σωληνίσκοι με αποτέλεσμα τη διακοπή μετάδοσης του εκρηκτικού κύματος.

Η χρήση ηλεκτρικών καψυλλίων με τις αντίστοιχες συνδεσμολογίες είναι κατάλληλη για υποβρύχιες πυροδοτήσεις. Οι εκρηκτικές ύλες πρέπει να έχουν αντοχή στο νερό αλλά ταυτόχρονα, όταν οι πιθανότητες αστοχίας παραμένουν σημαντικές, να απευαισθητοποιούνται μετά αρκετό χρόνο, ώστε η χρήση των μηχανικών μέσων φόρτωσης-μεταφοράς για απομάκρυνση των προϊόντων έκρηξης να είναι ασφαλής.

Τα χρησιμοποιούμενα εκρηκτικά σε περίπτωση χρήσης επιβράδυνσης πρέπει να είναι χαμηλής ευαισθησίας ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος συμπαθητικής έκρηξης που είναι πολύ μεγάλος στο υγρό περιβάλλον.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Οι εργασίες χαλάρωσης και εκσκαφής βραχώδους πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών υλών περιλαμβάνουν:

(1) Διάνοιξη διατρημάτων στην προκαθορισμένη διάταξη και βάθος.
(2) Γόμωση των διατρημάτων με εκρηκτική ύλη.
(3) Χαλάρωση του βραχώδους υλικού του πυθμένα με ανατίναξη των διατρημάτων (μεμονωμένα ή κατά ομάδες).
(4) Ανάσυρση, αποκομιδή, θαλάσσια μεταφορά και διάθεση ή απόρριψη των βυθοκορημάτων.

5.2 Διάνοιξη διατρημάτων

Η διάνοιξη των διατρημάτων μπορεί να γίνει από περιστροφικό ή κρουστικό-περιστροφικό γεωτρύπανο, τοποθετημένο επί κατάλληλα διαμορφωμένου αγκυρούμενου ή αυτοανυψούμενου (jack-up) πλωτού μέσου.

Αρχικά στη θέση κάθε διατρήματος καταβιβάζεται κατακόρυφος μεταλλικός σωλήνας κατάλληλης διαμέτρου, επακριβώς τοποθετημένος με χρήση σύγχρονων τοπογραφικών μεθόδων. Ακολουθεί δονητική ή/και κρουστική έμπηξη του σωλήνα δια μέσου των τυχόν επιφανειακών χαλαρών ιζημάτων του πυθμένα μέχρις ότου ο σωλήνας εδραστεί σταθερά στην επιφάνεια του υγιούς βραχώδους πυθμένα, διεισδύοντας λίγα εκατοστά εντός αυτού. Μετά την έμπηξη, το άνω άκρο του σωλήνα πρέπει να φτάνει επάνω από την επιφάνεια της θάλασσας και περίπου μέχρι τη στάθμη εργασίας του καταστρώματος του πλωτού μέσου.

Η διάνοιξη των διατρημάτων εντός του βραχώδους πυθμένα και μέχρι το προκαθορισμένο βάθος γίνεται με διέλευση των στελεχών και κοπτικών εργαλείων του γεωτρύπανου από το εσωτερικό του τοποθετημένου μεταλλικού σωλήνα.

Όλα τα διατρήματα πρέπει να είναι απόλυτα κατακόρυφα. Η διάτρηση πρέπει να διακόπτεται ανά 1,20 m μήκους διατρήματος και η κατακορυφότητα να ελέγχεται με κλισιόμετρο.

Για λόγους ασφαλείας, η ελάχιστη οριζόντια απόσταση μεταξύ κάθε διανοιγόμενου διατρήματος και κάθε γειτονικού γομωμένου διατρήματος πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση του 1/3 του συνολικού μήκους του διατρήματος (εντός του βραχώδους πυθμένα) και πάντως όχι μικρότερη από 2,40 m.

Η διάμετρος των διατρημάτων δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 150 mm.

Όταν η διάνοιξη και γόμωση των διατρημάτων γίνεται από υποβρύχιο γεωτρύπανο και καταδυτικό συνεργείο, όλα τα διατρήματα πλησίον ή δίπλα σε ήδη γομωμένα πρέπει να είναι κατακόρυφα. Επιπρόσθετα, η οριζόντια απόσταση μεταξύ κάθε διανοιγόμενου διατρήματος και κάθε γειτονικού ήδη γομωμένου πρέπει να είναι ίση με το άθροισμα του βάθους θαλάσσης και του συνολικού μήκους του γομωμένου διατρήματος.

5.3 Γόμωση διατρημάτων

Η γόμωση των διατρημάτων μπορεί να γίνεται από το κατάστρωμα του πλωτού μέσου ή από καταδυτικό συνεργείο με χρήση:

α) πνευματικής συσκευής γόμωσης και

β) πλαστικού ή μεταλλικού σωλήνα (σωλήνας γόμωσης).

Στην περίπτωση που τα διατρήματα έχουν διανοιχθεί από την επιφάνεια της θαλάσσης (γεωτρύπανο επί πλωτού μέσου), ο σωλήνας γόμωσης πρέπει να διέρχεται από το εσωτερικό του ήδη τοποθετημένου μεταλλικού σωλήνα επάνω από το διάτρημα και να είναι είτε πλαστικός, ή μεταλλικός, αλλά κατασκευασμένος από το ίδιο υλικό (μέταλλο) με τον τοποθετημένο σωλήνα επάνω από διάτρημα, και αυτό λόγω της πιθανότητας εμφάνισης ηλεκτρικών ρευμάτων λόγω γαλβανικής δράσης νερού και μετάλλων. Η διάμετρος των διατρημάτων πρέπει να επαρκεί για την άνετη διέλευση των δοχείων της γόμωσης.

Στην περίπτωση που η γόμωση των διατρημάτων γίνεται από καταδυτικό συνεργείο, ο σωλήνας γόμωσης πρέπει να είναι μεταλλικός και να τοποθετείται από το καταδυτικό συνεργείο εντός του διατρήματος και να είναι απαλλαγμένος από εμπόδια, ώστε να μην καταστρέφεται κατά την εισαγωγή του.

Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή της γόμωσης εντός του διατρήματος κατά μεμονωμένο φυσίγγιο. Αντίθετα, συνιστάται να εισάγεται με μιας το σύνολο της προβλεπομένης γόμωσης στο διάτρημα, μέσα από τον σωλήνα γόμωσης.

Για την ελεγχόμενη διενέργεια και αποτελεσματικότητα των ανατινάξεων, συνιστάται να ακολουθούνται τα εξής μέτρα:

i. Το βάρος της γόμωσης των αρχικά πυροδοτούμενων διατρημάτων να είναι μικρότερο από το βάρος της γόμωσης των διατρημάτων που πυροδοτούνται σε επόμενους χρόνους

ii. Κάθε διάτρημα να διαθέτει επιγόμωση (από άμμο, αμμοχάλικο ή άλλο κατάλληλο υλικό) σε βάθος τουλάχιστον ίσο με το ήμισυ του εύρους μετώπου για το συγκεκριμένο διάτρημα

5.4 Πυροδότηση διατρημάτων

Οι γομώσεις μπορεί να πυροδοτούνται ηλεκτρικά ή/και με χρήση ακαριαίας θρυαλλίδας. Οι εκρηκτικές θρυαλλίδες και όλα τα καψύλια πρέπει να είναι υδατοστεγανά και αδιάβροχα. Ο έλεγχος των καψυλίων συνίσταται στη μέτρηση της αντίστασής τους και της μόνωσης των καλωδίων. Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να ανέρχεται σε τουλάχιστον 5000 Ohm.

Για την ελεγχόμενη διενέργεια και αποτελεσματικότητα των ανατινάξεων πρέπει να γίνεται επιλογή και σχεδιασμός κατάλληλης χρονικής αλληλουχίας της πυροδότησης, με χρήση στοιχείων επιβράδυνσης χιλιοστού του δευτερολέπτου.

Σε περίπτωση πυροδότησης ομάδας διατρημάτων, η θρυαλλίδα από κάθε διάτρημα πρέπει να δένεται σε κατάλληλα αγκυρωμένο χαλύβδινο συρματόσχοινο, το οποίο επιπλέει (με τη βοήθεια πλωτήρων) επάνω από κάθε σειρά διατρημάτων. Τα ελεύθερα άκρα των θρυαλλίδων πρέπει να συνδέονται με την κύρια γραμμή πυροδότησης και μετά το πέρας της ανατίναξης να διενεργείται έλεγχος των συρματοσχοίνων για πιθανές αφλογιστίες.

5.5 Έλεγχος ανατινάξεων

Η ανατινάξεις πρέπει να διενεργούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε το μέγιστο επίπεδο της εδαφικής δόνησης κοντά σε κάθε γειτονική υφιστάμενη ευαίσθητη κατασκευή (χερσαία ή θαλάσσια) να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις (στη μελέτη του έργου μπορεί προδιαφράφονται ακόμη αυστηρότερες απαιτήσεις):

α. Η “μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης” να μην υπερβαίνει την τιμή $V = 25\,\text{mm/sec}$

β. Ο “συνολικός λόγος ενέργειας” να μην υπερβαίνει την τιμή $ER = 645$

Ως “μέγιστη ταχύτητα ταλάντωσης” ορίζεται το διανυσματικό άθροισμα των ταχυτήτων ταλάντωσης A/t σε τρείς κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη), όπου A το πλάτος της ταλάντωσης σε κάθε διεύθυνση και t ο χρόνος.

Ο “συνολικός λόγος ενέργειας” ορίζεται ως το αλγεβρικό άθροισμα των “λόγων ενέργειας” $(3.29 \cdot f \cdot A)^2$ σε τρεις κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη), όπου f η συχνότητα της ταλάντωσης σε περιστροφές (κύκλους) ανά δευτερόλεπτο και A σε mm.

Η μέτρηση των εδαφικών δονήσεων πρέπει να γίνεται με κατάλληλο όργανο (επιταχυνσιόμετρο ή σεισμογράφο), είτε με δυνατότητα άμεσης καταγραφής και των τριών κάθετων μεταξύ τους συνιστωσών (δύο οριζόντιες και μία κατακόρυφη) της ταχύτητας ταλάντωσης, ή με δυνατότητα επαρκούς ανάλυσης (ευκρίνειας) καταγραφής των χρονοσειρών επιταχύνσεων και μεταποπίσεων (και στις τρεις διευθύνσεις), ώστε να είναι δυνατός ο ακριβής υπολογισμός των ταχυτήτων ταλάντωσης.

5.6 Αποκομιδή και διάθεση των βυθοκορημάτων

Για την ανάσυρση, αποκομιδή, θαλάσσια και χερσαία μεταφορά και απόρριψη ή διάθεση των βυθοκορημάτων, ισχύουν τα προβλεπόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-02-01-00. Επισημαίνεται, ότι τα προϊόντα εκσκαφής βραχώδους πυθμένα θαλάσσης με χρήση εκρηκτικών υλών μπορούν να ενσωματωθούν σε άλλα τμήματα του έργου, εφόσον πληρούν τις σχετικές τεχνικές προδιαγραφές.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Μετά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων ο πυθμένας πρέπει να διαμορφωθεί ως επίπεδη επιφάνεια χωρίς ανωμαλίες. Μπορεί να απαιτηθεί και η χρήση σφύρας για την ομαλοποίηση του πυθμένα.

Εφ’ όσον δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του έργου, οι κλίσεις των πρανών εκσκαφής πρέπει να διαμορφωθούν υποχρεωτικά ίσες με τις προβλεπόμενες κλίσεις ακόμη και όταν μπορεί να εξασφαλισθεί η ευστάθεια των πρανών της εκσκαφής με πιο απότομες κλίσεις.

Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας δεν επιτρέπεται, σε κανένα μεμονωμένο σημείο της περιοχής εκσκαφών να φτάσει σε στάθμες πάνω από τα προβλεπόμενα στη Μελέτη βάθη σχεδιασμού.

Η εκσκαφή του πυθμένα της θάλασσας επιτρέπεται να φθάνει σε μεμονωμένα μόνο σημεία της επιφάνειας σε στάθμες μέχρι -0,50 μέτρων χαμηλότερα από τα βάθη σχεδιασμού, χωρίς όμως ο Ανάδοχος να δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση εκ του λόγου αυτού.

Εάν σε κάποια θέση γίνει εκσκαφή σε περιοχές έξω από τα όρια ή σε βάθη μεγαλύτερα από τα προβλεπόμενα από τα σχέδια και κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής υπάρχει κίνδυνος για την ευστάθεια των γειτονικών έργων, τότε η Επίβλεψη μπορεί να διατάξει την πλήρωση, με δαπάνες του Αναδόχου, του επί πλέον εκσκαφθέντος όγκου με υλικά και μέθοδο πλήρωσης καθοριζόμενα από την ίδια.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ορθή εκτέλεση των εκσκαφών και υποχρεούται να παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για τη διατήρηση των βαθών εκσκαφής στις προβλεπόμενες στάθμες μέχρι την παραλαβή του έργου (ή αυτοτελούς τμήματος του έργου).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εκσκαφές πυθμένα θαλάσσης με τη χρήση εκρηκτικών υλών επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο πραγματικού συμπαγούς όγκου, μετρούμενου με λήψη αρχικών και τελικών διατομών, κατόπιν αφαίρεσης του όγκου των ενδεχόμενων επιφανειακών χαλαρών υλικών, εκτός εάν άλλως ορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Ο όγκος οποιασδήποτε τοπικής υπερεκσκαφής σε στάθμες χαμηλότερα από τα προβλεπόμενα βάθη σχεδιασμού, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης, δεν λαμβάνεται υπόψη στην επιμέτρηση.

Επίσης δεν επιμετράται η εκσκαφή, αποκόμιση, θαλάσσια και χερσαία μεταφορά και απόρριψη ή απόθεση σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, οποιασδήποτε ποσότητας βυθοκορημάτων, η οποία ενδεχομένως έχει συσσωρευτεί κατά την εκτέλεση των βυθοκορήσεων σε οποιοδήποτε σημείο της προς εκσκαφή περιοχής ή έξω από αυτήν, είτε οφείλεται σε κατασκευαστικές δραστηριότητες του Αναδόχου, είτε οφείλεται σε φυσικούς παράγοντες (θαλάσσιοι κυματισμοί, ρεύματα κλπ).

Η θαλάσσια μεταφορά και απόρριψη των βυθοκορημάτων σε μεγάλα βάθη, σύμφωνα με τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου, καθώς και χερσαία μεταφορά, η φορτοεκφόρτωση και εναπόθεση αυτών, επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας-υγείας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες απαιτήσεις:

Κατά τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων με χρήση εκρηκτικών υλών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παίρνει όλα τα μέτρα για την αποφυγή καταπτώσεων και την πρόληψη τυχόν ατυχημάτων και γενικά ζημιών οποιασδήποτε φύσεως και έχει κάθε σχετική ευθύνη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται επίσης να άρει τις τυχόν καταπτώσεις και να απομακρύνει τα προϊόντα τους από την περιοχή των έργων με δικές του δαπάνες.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται στη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων προκειμένου, κατά τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, να μην παρεμποδίζεται καθ΄ οποιονδήποτε τρόπο η κυκλοφορία των πλοίων που ενδεχομένως χρησιμοποιούν τον λιμένα, ούτε να διακυβεύεται η ασφάλεια της ναυσιπλοΐας στην ευρύτερη περιοχή, συμμορφούμενος πλήρως με τους ισχύοντες κανονισμούς λειτουργίας του λιμένα και με τις οδηγίες και εντολές του Κυρίου του Έργου και όλων των αρμόδιων φορέων.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην προσωρινή σήμανση και φωτοσήμανση των τμημάτων του έργου και του κατασκευαστικού εξοπλισμού (πλωτά γεωτρύπανα, πλωτοί γερανοί, ρυμουλκά, φορτηγίδες κλπ.), καθ΄ όλη τη διάρκεια των εργασιών βυθοκορήσεων, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή ατυχηματικής πτώσης στη θάλασσα και βύθισης κάθε είδους εξοπλισμού, εργαλείου, υλικών, αγωγών κλπ., σε δε περίπτωση τέτοιου συμβάντος είναι υπεύθυνος για την άμεση ενημέρωση της Αρμόδιας Αρχής και την άμεση ανάσυρση των βυθισμένων αντικειμένων, με δικές του δαπάνες. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε συνέπεια θα μπορούσε να προκληθεί από οποιαδήποτε, εκούσια ή ακούσια, πτώση ή/και βύθιση οποιασδήποτε φύσεως αντικειμένων ή υλικών στη θάλασσα.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στη λήψη όλων των απαραίτητων μέτρων για την προστασία όλων των υφιστάμενων κατασκευών, λιμενικών ή χερσαίων έργων και εξοπλισμού (όπως κρηπιδότοιχοι, προσκρουστήρες, δέστρες κλπ.), εγκαταστάσεων, κάθε φύσεως αντικειμένων, ιδιοκτησιών τρίτων κλπ. στην ευρύτερη περιοχή των έργων, από κάθε είδους φθορά, ζημιά ή καταστροφή θα μπορούσε να προκληθεί κατά τις εργασίες βυθοκορήσεων με χρήση εκρηκτικών υλών, ή από τη λειτουργία, μετακίνηση, πρόσδεση και ελλιμενισμό του κατασκευαστικού εξοπλισμού (πλωτά γεωτρύπανα, πλωτοί γερανοί,

ρυμουλκά, φορτηγίδες, δονήσεις, οχήματα κλπ.). Ο Ανάδοχος υποχρεούται, με δικές του δαπάνες, στην άμεση αποκατάσταση (επισκευή ή/και αντικατάσταση) κάθε ζημιάς, φθοράς ή απώλειας που έχει προκληθεί στις ανωτέρω υφιστάμενες κατασκευές, έργα, εγκαταστάσεις, αντικείμενα, ιδιοκτησίες τρίτων κλπ.

Οι εργασίες γόμωσης - πυροδότησης - ανατίναξης θα εκτελούνται μόνο από έμπειρους και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες, ο επικεφαλής των οποίων θα πρέπει να έχει την προβλεπόμενη από τον νόμο άδεια γομωτού.

Ειδικότερα για τις εργασίες υποθαλάσσιων ανατινάξεων, πέραν των προβλεπόμενων για τις αντίστοιχες εργασίες ξηράς και από την ισχύουσα Νομοθεσία, συνιστάται η λήψη των ακόλουθων μέτρων ασφαλείας:
(*Πηγές: (α) Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (Αθήνα 2001) «Ασφάλεια και υγεία στις κατασκευές». Κώδικας Πρακτικής από το Διεθνές Γραφείο Εργασίας «Safety and health in construction. An ILO Code of Practice» και (β) «Ασφάλεια στη χρήση εκρηκτικών υλών στα τεχνικά έργα. Επιφανειακές, υπόγειες και υποβρύχιες εκρήξεις». Ν. Παπαδιονυσίου. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. 2001 (ISBN 960-7678-30-3)*)

(1) Ολόκληρη η προς εκσκαφή θαλάσσια περιοχή θα οριοθετείται καθ΄ όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των ανατινάξεων με κατάλληλη πλωτή σήμανση (σημαίες κλπ.)

(2) Ανά πάσα χρονική στιγμή η ποσότητα εκρηκτικών υλών σε κάθε πλωτό γεωτρύπανο δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει την απαιτούμενη για την ολοκλήρωση των προγραμματισμένων εργασιών μίας ημέρας εργασίας.

(3) Απαγορεύεται η εκτέλεση ανατινάξεων α) όταν η ορατότητα είναι μικρότερη των 500 m και β) στο χρονικό διάστημα μεταξύ της αρχής του σούρουπου και του πέρατος της αυγής.

(4) Πριν από κάθε πυροδότηση το πλωτό γεωτρύπανο και κάθε άλλο σκάφος ή πλοίο πρέπει να βρίσκονται σε ασφαλή απόσταση από τη θέση της ανατίναξης.

(5) Πριν και κατά τη διάρκεια της απομάκρυνσης του πλωτού γεωτρύπανου από τη θέση της ανατίναξης, πρέπει να δίδεται σειρά ηχητικών προειδοποιητικών σημάτων (με σειρήνα ή σφυρίχτρα πεπιεσμένου αέρα) σύμφωνα με την επικρατούσα ναυτική πρακτική.

(6) Δεν επιτρέπεται η διενέργεια οποιασδήποτε πυροδότησης καθ΄ όσον χρόνο οποιοδήποτε διερχόμενο πλοίο ή σκάφος είναι σε απόσταση μικρότερη των 450 m από τη θέση της ανατίναξης.

(7) Πριν από κάθε πυροδότηση απαιτείται η προηγούμενη ειδοποίηση των επιβαινόντων σε όλα τα πλοία και σκάφη που ελλιμενίζονται σε απόσταση μικρότερη των 450 m από τη θέση της ανατίναξης.

(8) Πριν από κάθε πυροδότηση, όλα τα σκάφη ή/και πλωτά του Αναδόχου που περιέχουν εκρηκτικά πρέπει να βρίσκονται τουλάχιστον 75 m από το σημείο της ανατίναξης.

(9) Πριν από κάθε πυροδότηση, το προσωπικό όλων των άλλων πλωτών γεωτρυπάνων που βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη των 150 m από τη θέση της ανατίναξης πρέπει να εγκαταλείπει τα γεωτρύπανα προς κάλυψη στην περίπτωση ύπαρξης γομωμένων διατρημάτων.

(10) Δεν επιτρέπεται η πυροδότηση καθ’ όση διάρκεια λαμβάνουν χώρα κολυμβητικές ή καταδυτικές δραστηριότητες κοντά στη θέση της ανατίναξης.

(11) Όλα τα γομωμένα διατρήματα θα πυροδοτούνται αμέσως μετά την απομάκρυνση του πλωτού γεωτρύπανου από τη θέση ανατίναξης, υπό την προϋπόθεση των ανωτέρω.

(12) Όλες οι υποθαλάσσιες ανατινάξεις πρέπει να συνοδεύονται από προειδοποιητικά ηχητικά σήματα, τα οποία δίδονται από σειρήνες ή σφυρίχτρες πεπιεσμένου αέρα. Όλα τα ηχητικά σήματα ασφαλείας πρέπει να γίνονται εύκολα αντιληπτά σε κάθε σημείο του εργοταξίου. Η σημασία και ερμηνεία κάθε προειδοποιητικού ηχητικού σήματος (και κάθε άλλου είδους σήματος ασφαλείας όπως σημαίες κλπ.) θα αναγραφεί σε πινακίδες, οι οποίες θα τοποθετούνται σε όλες τις χερσαίες και θαλάσσιες θέσεις πρόσβασης στο εργοτάξιο. Το προσωπικό του εργοταξίου πρέπει να ενημερωθεί και εκπαιδευτεί επαρκώς για τα σήματα ασφαλείας και να λάβει τις δέουσες οδηγίες ασφαλείας.

(13) Έξι λεπτά της ώρας πριν από κάθε πυροδότηση θα πρέπει να δίδεται ένα προειδοποιητικό ηχητικό σήμα διαρκείας ενός λεπτού (ήχοι μακράς διαρκείας).

(14) Ένα λεπτό της ώρας πριν από κάθε πυροδότηση θα πρέπει να δίδεται ένα προειδοποιητικό σήμα διαρκείας ενός λεπτού (ήχοι βραχείας διάρκειας).

(15) Μετά το πέρας του ελέγχου της ανατίναξης θα πρέπει να δίδεται τελικό ηχητικό σήμα (μακρόσυρτος ήχος). Μέχρις ότου δοθεί το τελικό ηχητικό σήμα, δεν επιτρέπεται η επιστροφή μη εξουσιοδοτημένου προσωπικού στην περιοχή της ανατίναξης.

(16) Σε περίπτωση που το βάθος νερού υπεράνω του βραχώδους πυθμένα είναι μικρότερο των 1,20 m απαιτείται η λήψη μέτρων ασφαλείας για την αποφυγή εκδήλωσης ιπτάμενων βραχωδών θραυσμάτων.

(17) Ενημέρωση του Λιμεναρχείου και ανακοίνωσης ώστε να αποφεύγονται οι καταδύσεις στην περιοχή, έλεγχος και περιφρούρηση της θαλάσσιας περιοχής πέριξ του χώρου ανατινάξεων.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-1, *Earthworks – Part 1: Principles and general rules –- Χωματουργικές εργασίες – Μέρος 1: Αρχές και γενικοί κανόνες*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-2, *Earthworks – Part 2: Classification of materials –- Χωματουργικές εργασίες – Μέρος 2: Ταξινόμηση υλικών*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ 16907-3, *Earthworks – Part 3: Construction procedures –- Χωματουργικές εργασίες – Μέρος 3: Διαδικασίες κατασκευής*

[4] Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (Αθήνα 2001) *«Ασφάλεια και υγεία στις κατασκευές». Κώδικας Πρακτικής από το Διεθνές Γραφείο Εργασίας «Safety and health in construction. An ILO Code of Practice»*

[5] Ασφάλεια στη χρήση εκρηκτικών υλών στα τεχνικά έργα. Επιφανειακές, υπόγειες & υποβρύχιες εκρήξεις - Παπαδιονυσίου Ν,. Μεταλλειολόγος Μηχανικός - έκδοση ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε., 2001

[6] Ν. 495/76, «Περί όπλων, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανημάτων και άλλων τινών ποινικών διατάξεων» (Α΄ 337).

[7] Π.Δ. 413/77, *«Περί αγοράς, μεταφοράς και καταναλώσεως εκρηκτικών υλών» (Α΄ 128).*

[8] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[9] Κ.Υ.Α. 3329/15.2.1989, «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 132).

[10] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[11] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[12] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[13] Κ.Υ.Α. Οικ.2254/230/Φ.6.9/94, «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες» (Β΄ 73).

[14] Υ.Α. 3009/2/21-γ/94, *«Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία εκδόσεως άδειας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και λοιπών αντικειμένων καθώς και ασφαλούς πραγματοποίησης αυτής» (Β΄ 301).*

[15] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[16] Υ.Α. Φ6.9/13370/1560/95, Συμπλήρωση και τροποποίηση της οικ. 2254/230//Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95) Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες» (Β΄ 677).

[17] Π.Δ. 17/1996, «Μέτρα για βελτίωση ασφάλειας και υγείας εργαζομένων με οδηγίες της ΕΟΚ» (Α΄ 11).

[18] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[19] Υ.Α. Φ6.9/25068/1183/96, Τροποποίηση της οικ. 2254/230//Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95) Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες» (Β΄ 1035).

[20] Π.Δ. 159/1999, «Τροποποίηση του Π.Δ. 17/96 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (11/Α)» και του Π.Δ. 70α/88 «Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμίαντο κατά την εργασία (31/Α)», όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 175/97 (150/Α)» (Α΄ 157).

[21] Κ.Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00, Τροποποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης υπ’αριθμό 3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 1035).

[22] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[23] Π.Δ. 76/2010, *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 140).*

[24] Ν. 3850/2010, «Κύρωση του κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων» (Α΄ 84).

[25] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[26] Υ.Α. Δ7/Α/Οικ.12050/2223/2011, «Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (Κ.Μ.Λ.Ε.)» (Β΄ 1227).

[27] Π.Δ 56/2012, *«Τροποποίηση – συμπλήρωση των διατάξεων του Π.Δ. 76/2010«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία 2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 140) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2012/4/ΕΕ της Επιτροπής της 22ας Φεβρουαρίου 2012 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/43/ΕΚ για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 108).*

[28] Υ.Α. Οικ. 127200/ΔΤΒΝ2234/Τμ.Δ/Φ.14.3/2015, Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2013/29/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 12ης Ιουνίου 2013, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ειδών πυροτεχνίας (αναδιατύπωση) (Β΄ 2659).

[29] Υ.Α. Γ1/20655/2897/2015, Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/103/ΕΕ της Επιτροπής της 21ης Νοεμβρίου 2014 για την τρίτη προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο των παραρτημάτων της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων και κωδικοποίηση των κ.υ.α. 35043/2524 (ΦΕΚ 1385/Β΄/2010), 52280/4720 (ΦΕΚ 2640/Β΄/2011), 52167/4683 (ΦΕΚ 37/Β΄/2012) και 40955/4862 (ΦΕΚ 2514/Β΄/2013) (Β΄ 1495).

[30] Υ.Α. Οικ. 45666/ΔΤΒΝ 756/Τμ.Δ΄/Φ.14.3./2015, Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Εκτελεστική Οδηγία 2014/58/ΕΕ της Επιτροπής της 16ης Απριλίου 2014 για τη δημιουργία, σύμφωνα με την οδηγία 2007/23/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, συστήματος για την ιχνηλασιμότητα των ειδών πυροτεχνίας (Β΄ 769).

[31] Π.Δ. 128/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/28/ΕΕ της 26ης Φεβρουαρίου 2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί της διαθεσιμότητας στην αγορά και του ελέγχου εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης (αναδιατύπωση (Α΄228)).*

[32] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[33] Κ.Υ.Α. 172058/2016, «Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με τις επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012. Αντικατάσταση της υπ’ αριθ. 12044/613/2007 (Β’376), όπως διορθώθηκε (Β’2259/2007)» (Β΄ 354).

[34] Υ.Α. Οικ.52780/ΔΤΒΝ 894/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017, Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης υπ’ αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 1682).

[35] Κ.Υ.Α. Οικ.85035/ΔΤΒΝ 1474/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017,«Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 2707).

[36] Ν. 4678/2020, Τροποποίηση διατάξεων του ν.2168/1993 (Α’147) «Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις», εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία (ΕΕ) 2017/853 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2017 για την τροποποίηση της Οδηγίας 91/477/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με τον έλεγχο της απόκτησης και της κατοχής όπλων και θέσπιση των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Εκτελεστικού Κανονισμού (ΕΕ) 2015/2403 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Α΄ 70).

[37] Κ.Υ.Α. 3009/2/177-ιε΄/2021, «Τροποποίηση της υπό στοιχεία 3009/2/28-γ/16-06-1994 απόφασης του Υπουργού Δημόσιας Τάξης «Όροι αφαλούς φύλαξης πυροβόλων όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανισμών» (Β’461)» (Β΄ 5167).

[38] Κ.Υ.Α. 42288/2021, Τροποποίηση της υπ’ αρ.3329/15.2.1989 κοινής υπουργικής απόφασης «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β’132), όπως ισχύει (Β΄ 1571).

[39] Κ.Υ.Α. Γ5/145078/2021, «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων, όπως τα παραρτήματά της προσαρμόστηκαν στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο με την Οδηγία (ΕΕ) 2020/1833 της Επιτροπής» (Β΄ 3202).

2022-20-05 **ICS: 59.080.70;93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων

Underwater laying of geotextiles

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-03-00 εγκρίθηκε την 2022-05-20 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα γεωυφάσματα

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

5.3 Προετοιμασία γεωυφασμάτων στην ξηρά

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωυφασμάτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωυφασμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διάστρωση γεωυφασμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα, είτε για την ενίσχυση της θεμελίωσης λιμενικών έργων και τη βελτίωση της ευστάθειας του πυθμένα, είτε για διαχωρισμό των υλικών, είτε για προστασία πρανών από διαφυγή υλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9864	*Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products -- Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας γεωυφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωυφάσματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9863-1	*Geosynthetics - Determination of thickness at specified pressures - Part 1: Single layers -- Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός του πάχους σε καθορισμένες πιέσεις - Μέρος 1: Μονές στρώσεις.*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10318-1	*Geosynthetics - Part 1: Terms and definitions -- Γεωσυνθετικά - Μέρος 1: Όροι και ορισμοί*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10318-2	*Geosynthetics - Part 2: Symbols and pictograms -- Γεωσυνθετικά - Μέρος 2: Σύμβολα και εικονογράμματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	*Geotextiles - Wide-width tensile test -- Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιάς λωρίδας*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11058	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών υδατοπερατότητας κάθετα στην επιφάνεια, χωρίς φόρτιση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12224	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12226	*Geosynthetics - General tests for evaluation following durability testing -- Γεωσυνθετικά - Γενικές δοκιμές για αξιολόγηση μετά από δοκιμές ανθεκτικότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12447	*Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to hydrolysis in water -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Μέθοδοι επιλεκτικής δοκιμής για το προσδιορισμό της υδρόλυσης μέσα στο νερό*

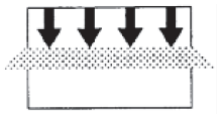
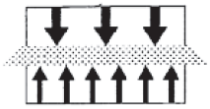
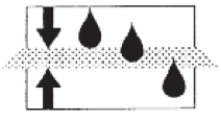
ΕΛΟΤ EN ISO 12236	*Geosynthetics - Static puncture test (CBR test) -- Γεωσυνθετικά.- Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR).*
ΕΛΟΤ EN ISO 12956	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the characteristic opening size (ISO 12956:2019) -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος*
ΕΛΟΤ EN ISO 12958-1	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water flow capacity in their plane - Part 1: Index test (ISO 12958-1:2020) -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους - Μέρος 1: Δοκιμή κατάταξης*
ΕΛΟΤ EN ISO 12958-2	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water flow capacity in their plane - Part 2: Performance test (ISO 12958-2:2020)-- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνειά τους - Μέρος 1: Δοκιμή επίδοσης*
ΕΛΟΤ EN 13251	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης*
ΕΛΟΤ EN 13253	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in erosion control works (coastal protection, bank revetments) -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε έργα ελέγχου επιφανειακής διάβρωσης (προστασία ακτοπρανών, επενδύσεις όχθεων)*
ΕΛΟΤ EN ISO 13433	*Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test) - Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου)*
ΕΛΟΤ EN ISO 13438	*Geosynthetics - Screening test method for determining the resistance of geotextiles and geotextile-related products to oxidation -- Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής επιλογής για τον προσδιορισμό της αντίστασης σε οξείδωση γεωυφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωυφάσματα.*

3 Όροι και ορισμοί

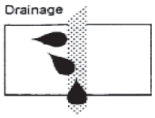
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Λειτουργίες γεωυφασμάτων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 10318-1, -2

Τα γεωυφάσματα είναι συνθετικά (συνήθως) διαπερατά υλικά που ενσωματώνονται σε μία κατασκευή σε συνδυασμό με γεωυλικά με στόχο τη βελτίωση της μηχανικής συμπεριφοράς και τη μείωση του κόστους των κατασκευών. Διακρίνονται οι ακόλουθες λειτουργίες:

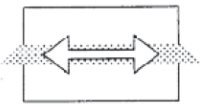
(α) Προστασία (P)		Η χρήση γεωσυνθετικών υλικών για να περιορίσουν ή παρεμποδίσουν τοπική βλάβη σε δεδομένο υλικό ή στοιχείο όπου το γεωύφασμα ανακατανέμει τις τοπικά αναπτυσσόμενες τάσεις.
(β) Διαχωρισμός (S)		Διαχωρισμός εδαφικών στρώσεων προκειμένου να αποφευχθεί η ανάμιξη γεωυλικών διαφορετικής υφής και κοκκομετρίας
(γ) Διήθηση (φιλτράρισμα) (F)		Παρεμπόδιση ανεξέλεγκτης εισόδου εδαφικών σωματιδίων υπό την επίδραση υδροδυναμικών τάσεων επιτρέποντας παράλληλα τη δίοδο του νερού διαμέσου του γεωυφάσματος

(δ) Αποστράγγιση (D)



Σε επαφή με τοιχία παρέχει τη δυνατότητα ταχείας απορροής των υδάτων που διηθούνται στο υλικό επίχωσης προς κατώτερη στάθμη, όπου διέρχεται το στραγγιστήριο.

(ε) Ενίσχυση (R)



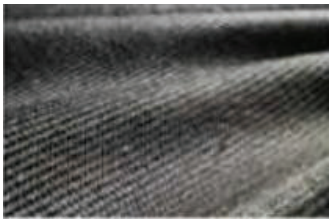
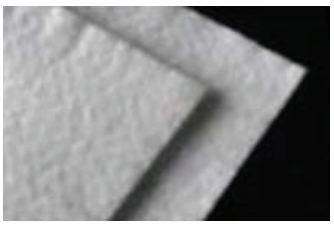
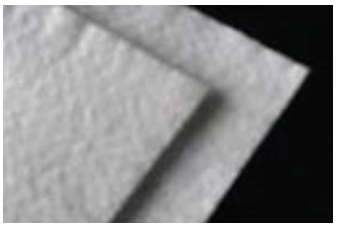
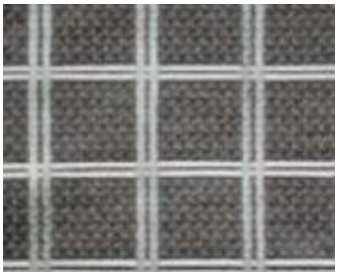
Βελτίωση μηχανικών ιδιοτήτων των εδαφικών στρώσεων με την ανάληψη της επιβαλλόμενης εφελκυστικής τάσης στο υπέδαφος

3.2 Είδη γεωυφασμάτων

Τα γεωυφάσματα αποτελούνται από κυρίως συνθετικά (πολυμερή) νήματα, η σύνθεση των οποίων οδηγεί στην παραγωγή υφαντών και μη υφαντών προϊόντων.

Τα γεωυφάσματα διακρίνονται ως προς τη μέθοδο παραγωγής τους στις ακόλουθες κατηγορίες:

Πίνακας 1 - Κατηγορίες γεωυφασμάτων

Υφαντό γεωύφασμα: παράγεται με αλληλοσύνδεση, συνήθως υπό ορθή γωνία, δύο ή περισσότερων δεσμών νημάτων (από μία ή περισσότερες ίνες) με μία συμβατική διαδικασία ύφανσης	
Μη υφαντό γεωύφασμα: παράγεται από τις κατευθυνόμενες ή τυχαία προσανατολισμένες ίνες σε έναν χαλαρό ιστό που συνδέονται με μερική τήξη, βελόνιασμα ή τους χημικούς συνδετικούς παράγοντες (δηλ. κόλλα, ελαστικό, λατέξ, παράγωγα κυτταρίνης κλπ)	
Πλεκτό γεωύφασμα: παράγεται με τη σύμπλεξη ενός ή περισσότερων νημάτων με μηχανή πλεξίματος.	
Ραμμένο γεωύφασμα: οι ίνες ή τα νήματα ή και τα δύο αλληλοσυνδέονται/συνενώνονται με ράψιμο.	

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα γεωυφάσματα διακρίνονται σε προδιαγραφές των προϊόντων ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής τους και μεθόδους δοκιμών.

Ο Σύντομος Οδηγός Προτύπων Γεωυφασμάτων (βλπ Βιβλιογραφία [2]) περιλαμβάνει τους ακόλουθους ενημερωτικούς πίνακες:

Πίνακας 2 - Αντιστοίχιση εναρμονισμένων Προτύπων αξιολόγησης προϊόντων με το πεδίο εφαρμογής γεωυφασμάτων

Πρότυπο	Εφαρμογή	F	D	R	S	P
ΕΛΟΤ ΕΝ 13249	Οδοί και κυκλοφορούμενες επιφάνειες	x		x	x	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13250	Σιδηρόδρομοι	x		x	x	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13251	Χωματουργικά, θεμελιώσεις, αντιστηρίξεις	x		x	x	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13252	Συστήματα αποστράγγισης	x	x		x	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13253	Αντιδιαβρωτική προστασία	x		x	x	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13254	Ταμιευτήρες και φράγματα	x		x	x	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13255	Διώρυγες	x		x	x	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13256	Σήραγγες και υπόγεια έργα					x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13257	Χώροι απόθεσης στερεών αποβλήτων	x		x	x	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13265	Περιορισμός (συγκράτηση) υγρών αποβλήτων	x		x		x

Πίνακας 3 - Αντιστοίχιση λειτουργίας γεωυφασμάτων με ουσιώδη χαρακτηριστικά και Πρότυπα δοκιμών

Χαρακτηριστικό	Μέθοδος δοκιμής	F	D	R	S	P
Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	x	x	x	x	x
Επιμήκυνση θραύσεως	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319		x	x	x	
Αντίσταση στη στατική διάτρηση (CBR)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12236		x	x	x	
Αντίσταση στη δυναμική διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13433	x	x	x		x
Υδατοπερατότητα κάθετα προς το επίπεδο	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 11058	x				
Χαρακτηριστικό άνοιγμα πόρων	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12956	x				
Παροχετευτικότητα κάθετα προς την επιφάνεια	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958-1 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12958-2		x			
Ανθεκτικότητα (αξιολογείται σύμφωνα με το Παράρτημα Β των Προτύπων, ανάλογα με το υλικό κατασκευής και τις συνθήκες εφαρμογής των γεωυφασμάτων)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12224 ΕΛΟΤ ΕΝ 12226 ΕΛΟΤ ΕΝ 12447 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13438	x	x	x	x	x

Με βάση τον Πίνακα 2 τα γεωυφάσματα που χρησιμοποιούνται στις αναφερόμενες στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εφαρμογές, δηλαδή με λειτουργίες F, R και S, εμπίπτουν στα εναρμονισμένα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 (ενίσχυση θεμελίωσης λιμενικών έργων) και ΕΛΟΤ ΕΝ 13253 (έργα ακτοπροστασίας).

Ως εκ τούτου, τα γεωυφάσματα της παρούσας πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προαναφερόμενων Προτύπων, οπότε υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ των προτύπων για τις λειτουργίες της ενίσχυσης και φιλτραρίσματος των γεωυφασμάτων, υποχρεωτικά εφαρμόζεται από τον παραγωγό σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των γεωυφασμάτων που καλύπτονται από τα εναρμονισμένα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13253, ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13253.

Εάν στη Μελέτη δεν καθορίζονται απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών των ενσωματωμένων προϊόντων που προορίζονται για τη συγκεκριμένη χρήση, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τη δική του τεχνική πρόταση, με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλόλητας αυτών για τις συνθήκες του Έργου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των προτεινομένων γεωυφασμάτων με τα ακόλουθα στοιχεία:

(1) δήλωση επιδόσεων του προϊόντος (DoP) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 13253 (κατά περίπτωση εφαρμογής) και πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή

(2) οδηγίες του παραγωγού για την τοποθέτηση και σύνδεση των φύλλων του γεωυφάσματος

(3) δείγμα του προτεινομένου προϊόντος

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα γεωυφάσματα

Τα μη υφαντά γεωυφάσματα διακρίνονται ανάλογα με το ελάχιστο βάρος ανά τετραγωνικό μέτρο (gr/m2) και το πάχος (mm), καθώς και με τα κατά περίπτωση ουσιώδη χαρακτηριστικά τους.

Τα μη υφαντά γεωυφάσματα που χρησιμοποιούνται υποθαλάσσια σε λιμενικά έργα πρέπει να είναι επεξεργασμένα με βελόνιασμα (βελονωτά).

Τα υφαντά γεωυφάσματα πρέπει να είναι υφασμένα με νήματα της ιδίας ή διαφορετικής αντοχής, ή/και υλικού, ανά διεύθυνση (σύμφωνα με τη Μελέτη του έργου).

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των γεωυφασμάτων (υφαντών ή μη υφαντών) που χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη Τεχνική Προδιαγραφή είναι τα ακόλουθα:

(1) Εφελκυστική αντοχή, κατά την κύρια ή / και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μεγαλύτερη από την απαιτούμενη από τη Μελέτη

(2) Μέγιστη επιμήκυνση κατά τη θραύση, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, σύμφωνα την απαιτούμενη από τη Μελέτη (ενεργοποίηση της απαιτούμενης αντοχής χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις)

(3) Αντοχή σε δυναμική και στατική διάτρηση

(4) Διαπερατότητα (υπό συγκεκριμένη πίεση) εντός των απαιτουμένων κατά τη Μελέτη ορίων

(5) Χαρακτηριστικό άνοιγμα πόρων

(6) Ανθεκτικότητα έναντι:

(α) χημικών επιδράσεων (όπως ελαίων, χλωρίων, οξέων και αλκαλίων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη, στο νερό της θάλασσας και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου)

(β) βιολογικών παραγόντων (βακτηριδίων) και

(γ) υπεριώδους ακτινοβολίας (το υλικό πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία έτσι ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές εφόσον προκύψει κατασκευαστική ανάγκη έκθεσης σε ηλιακή ακτινοβολία κατά τη θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου).

Επιπρόσθετα, τα γεωυφάσματα πρέπει να καλύπτουν και τα ακόλουθα εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση στη Μελέτη:

(1) Ετήσιο ερπυσμό υπό φορτίο 60% του μεγίστου (ανά διεύθυνση λειτουργίας), μικρότερο του καθοριζόμενου ορίου στη Μελέτη

(2) Βάρος ανά τετραγωνικό μέτρο (gr/m2) (σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9864) και πάχος (mm) (σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9863-1) μεγαλύτερο ή ίσο του καθοριζόμενου ορίου στη Μελέτη.

Επιπλέον το γεωύφασμα πρέπει να πληροί και τις ακόλουθες προϋποθέσεις (κριτήρια) λειτουργίας φίλτρων :

(α) Σχετική διαπερατότητα kg

Εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στη σχετική μελέτη, γίνεται εφαρμογή του ακόλουθου κριτηρίου φίλτρου:

$k_g \geq 5\ k_s$

όπου: kg η διαπερατότητα του γεωυφάσματος και ks η διαπερατότητα του υποκείμενου εδαφικου υλικού σε m/s

(β) Χαρακτηριστικό άνοιγμα πόρων (O_{90})

Εφόσον δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, για να εξασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση της απώλειας λεπτόκοκκων υλικών για διαφόρους τύπους εδαφών, πρέπει να ακολουθούνται οι απαιτήσεις του παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 4 - Κριτήρια επιλογής χαρακτηριστικού ανοίγματος πόρων O_{90} του γεωυφάσματος
(Πηγή «Revetment Systems against wave attack - a design manual», H.R, Wallingford 1996).

ΕΔΑΦΟΣ		
Συνεκτικό	$O_{90} \leq 10\ D_{50}$	$O_{90} \leq D_{90}$
Ομοιογενές μη συνεκτικό (U<5)	$O_{90} \leq 2{,}5\ D_{50}$	$O_{90} \leq D_{90}$
Καλά διαβαθμισμένο μη συνεκτικό (U<5)	$O_{90} \leq 10\ D_{50}$	$O_{90} \leq D_{90}$
Ελάχιστα συνεκτικό με ποσοστό ιλύος > 50%	$O_{90} \leq 200\ \mu m$	

U = συντελεστής ομοιογένειας / D = ποσοστημόριο διαβάθμισης γεωυλικού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

Κατά την παραλαβή των προς ενσωμάτωση γεωυφασμάτων ελέγχονται αυτά βάσει των εμπορικών εγγράφων (δελτίων αποστολής), των δηλώσεων επιδόσεων, των ετικετών σήμανσης CE και των δειγμάτων που ήδη έχουν υποβληθεί στην Αρμόδια Αρχή

Τα γεωυφάσματα πρέπει να παραδίδονται επί τόπου του έργου σε κυλινδρικά ρολά χωρίς ραφές, με ελάχιστο πλάτος 3,50 m. Το συνολικό μήκος κάθε ρολού πρέπει να είναι επαρκές, έτσι ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί μία πλήρης λωρίδα σε μία φάση, χωρίς σύνδεση στα διάφορα οριζόντια ή επικλινή τμήματα που καλύπτει.

Κατά τη φάση κατασκευής, τα γεωυφάσματα δεν πρέπει να παραμένουν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία για μακρό χρονικό διάστημα.

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

Για την τοποθέτηση των γεωυφασμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα, σε τεχνητό επίπεδο ή πρανές απαιτείται, κατάλληλος πλωτός εξοπλισμός, καθώς επίσης και κατασκευαστικές διατάξεις πόντισης.

Ενδεικτικά αναφέρονται οι μέθοδοι βυθιζομένων κυλίνδρων, βυθιζόμενου πλαισίου, πλωτού τύμπανου κλπ.

Για τη διευκόλυνση της εργασίας είναι απαραίτητη η σήμανση με σημαδούρες ή αντένες (στα αβαθή).

5.3 Προετοιμασία γεωυφασμάτων στην ξηρά

Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών τοποθέτησης (π.χ. μεγάλο βάθος τοποθέτησης, περιοχές εκτεθειμένες σε κυματισμούς ή/και θαλάσσια ρεύματα), πρέπει να προετοιμάζονται, με σύνδεση των ρολών των γεωυφασμάτων στην ξηρά, λωρίδες όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μήκους (τουλάχιστον 15,0 μέτρων).

Η σύνδεση των γεωυφασμάτων στην ξηρά πρέπει να εκτελείται με ραφή ή συγκόλληση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του υλικού. Στην περίπτωση γεωυφασμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η σύνδεση αυτή πρέπει να γίνεται μόνον παράλληλα προς την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας του γεωυφάσματος. Το “ενεργό” πλάτος της σύνδεσης των γεωυφασμάτων πρέπει να είναι τουλάχιστον 150 mm.

Όταν προβλέπεται η διαμόρφωση στρωμνών με περιβολή γεωυφάσματος (κιβωτίων), μετά την πλήρωση με το προβλεπόμενο στη Μελέτη υλικό, το κάλυμμα πρέπει να συρράπτεται με τις αντίστοιχες ακμές του κιβωτίου, αφού τανυσθεί κατάλληλα με χρήση μοχλών.

Οι συρραφές πρέπει να εφαρμόζονται έτσι ώστε το κάθε κιβώτιο να αποτελεί ένα στερεό πρίσμα, αλλά και ολόκληρο το σώμα των συρματοκιβωτίων να αποτελεί ένα συνεκτικό και ενιαίο σύνολο.

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωυφασμάτων

Κατά την προετοιμασία, μεταφορά, πόντιση και υποθαλάσσια διάστρωση των γεωυφασμάτων, πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας για την αποφυγή κακώσεων των φύλλων (όπως σχισίματα, τρυπήματα κλπ).

Η επιφάνεια τοποθέτησης των γεωυφασμάτων πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς αιχμηρές προεξοχές και καθαρή από αποθέσεις υλικών.

Για να διευκολύνεται η βύθιση και προσαρμογή του γεωυφάσματος στον πυθμένα μπορεί να τοποθετηθούν βάρη επ’ αυτού (π.χ. ράβδοι οπλισμού).

Δεν επιτρέπεται σύνδεση ή παράθεση των γεωφασμάτων κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας. Το πλάτος παράθεσης (επικάλυψης) διαδοχικών λωρίδων γεωυφασμάτων κατά τη δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας πρέπει να είναι τουλάχιστον 1,50 m.

Για την προσωρινή εξασφάλιση και προστασία των τοποθετημένων λωρίδων γεωυφάσματος, αμέσως μετά τη διάστρωση κάθε λωρίδα πρέπει να καλύπτεται μερικώς με στρώση πάχους περίπου 0,30 m, από τα προβλεπόμενα από τη μελέτη του έργου υλικά (άμμος ή λιθορριπή), χωρίς όμως να καλύπτεται το άκρο του γεωυφάσματος το οποίο πρόκειται να καλυφθεί από την επόμενη λωρίδα, σε πλάτος τουλάχιστον ίσο με το πλάτος παράθεσης (περίπου 1,50 m) και ανάλογα με το βάθος και τη δυσκολία τοποθέτησης.

Στις περιπτώσεις τοποθέτησης γεωυφάσματος σε κεκλιμένες επιφάνειες, πρανή, αύλακες υποδοχής αγωγών κλπ, συνιστάται να αγκυρώνονται τα άκρα για την αποφυγή τυχόν ολίσθησής του κατά την τοποθέτηση των υλικών επ’ αυτού ή υπό την επενέργεια των ρευμάτων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για τη διενέργεια των γεωμετρικών ελέγχων μπορούν να εφαρμοσθούν τα ακόλουθα, εφ’ όσον δεν προβλέπεται κάτι άλλο στη Μελέτη.

Η επιτρεπόμενη απόκλιση της οριζοντιογραφικής τοποθέτησης των γεωυφασμάτων και του πλάτους παράθεσης (επικάλυψης) διαδοχικών λωρίδων καθορίζεται σε $\pm 5\%$ της αντίστοιχης διάστασης του γεωυφάσματος ή του πλάτους παράθεσης, για όλες τις μεθόδους πόντισης και τοποθέτησης.

Επιπλέον, εφόσον δεν ορίζεται από τη Μελέτη, για τον έλεγχο επιπεδότητας του γεωυφάσματος μπορεί να εφαρμόζεται ο εξής κανόνας:

$$h_1 < (0,1 \text{ έως } 0,2)\, L_1 \text{ και } L_2 < 0,03 \text{ m}$$

όπου:

h_1: το ύψος της τοπικής ανισοσταθμίας του υπεδάφους
L_1: το μήκος της τοπικής ανισοσταθμίας του υπεδάφους
L_2: το μέγιστο μήκος της τοπικής ανισοσταθμίας του γεωυφάσματος.

(Πηγή «Geosynthetics and Geosystems in Hydraulic and Coastal Engineering» - K. Pilarczyk, Balkema,2000)

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες υποθαλάσσιας τοποθέτησης γεωυφασμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυφθείσας επιφανείας πυθμένα και διακρίνονται, στη μεν περίπτωση υφαντών γεωυφασμάτων με βάση την εφελκυστική αντοχή τους, στη δε περίπτωση μη υφαντών με βάση το βάρος τους ανά τετραγωνικό μέτρο.

Οι επικαλύψεις και οι τυχόν απομειώσεις των γεωυφασμάτων δεν λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

Στις επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των υλικών και μέσων συρραφής/στερέωσης, η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά τους, η φορτοεκφόρτωσή τους, καθώς και το προσωπικό, ο εξοπλισμός, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τη Μελέτη και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

(2) Απαγορεύεται η απόρριψη αποβλήτων ελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα. Η διαχείριση αυτών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ Α΄ 129) και στο Π.Δ. 82/2004 (Α΄64).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 12225, *Geosynthetics - Method for determining the microbiological resistance by a soil burial test -- Γεωσυνθετικά - Μέθοδος προσδιορισμού της μικροβιολογικής αντοχής με δοκιμή ταφής*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 12960, *Geotextiles and geotextile-related products - Screening test methods for determining the resistance to acid and alkaline liquids -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Μέθοδοι δοκιμής επιλογής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε όξινα και αλκαλικά υγρά*

[3] Revetment Systems against wave attack - a design manual», *H.R, Wallingford 1996*

[4] EUROPEAN AND INTERNATIONAL GEOTEXTILE STANDARDS - A SHORT GUIDE (updated version 2014, *by Dr. Fred Foubert (Centexbel), secretary to CEN/TC 189 Geosynthetics*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[10] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[13] Ν. 4819/2021, *«Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα 1. πλαστικά προϊόντα, και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α΄ 129)*

[14] Π.Δ. 82/2004, *«Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ ‘’Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β/40) ‘’ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων» (Α΄64).*

2022-05-20 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων

Underwater laying of geogrids

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00 εγκρίθηκε την 2022-05-20 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα γεωπλέγματα

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

5.3 Προετοιμασία γεωπλεγμάτων στην ξηρά

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωπλεγμάτων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διάστρωση γεωπλεγμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα ή σε ύφαλες στρώσεις. Η διάστρωση των γεωπλεγμάτων, σε συνδυασμό με χρήση υφαντού ή μη γεωυφάσματος, αποσκοπεί κατά περίπτωση στην ενίσχυση του εδάφους θεμελίωσης λιμενικών έργων, τη βελτίωση της ευστάθειας του πυθμένα, την ενίσχυση της φέρουσας ικανότητας του υπεδάφους, τον περιορισμό των διαφορικών καθιζήσεων και συναφείς εφαρμογές.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ EN ISO 10318-1	*Geosynthetics - Part 1: Terms and definitions -- Γεωσυνθετικά - Μέρος 1: Οροι και ορισμοί*
ΕΛΟΤ EN ISO 10318-2	*Geosynthetics - Part 2: Symbols and pictograms -- Γεωσυνθετικά - Μέρος 2: Σύμβολα και εικονογράμματα*
ΕΛΟΤ EN ISO 10319	*Geotextiles - Wide-width tensile test - Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιάς ταινίας*.
ΕΛΟΤ EN 12224	*Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering -- Γεωϋφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωϋφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών*
ΕΛΟΤ EN 12226	Geosynthetics - General tests for evaluation following durability testing -- Γεωσυνθετικά - Γενικές δοκιμές για αξιολόγηση μετά από δοκιμές ανθεκτικότητας
ΕΛΟΤ EN ISO 12236	*Geosynthetics - Static puncture test (CBR test) --Γεωσυνθετικά. Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR).*
ΕΛΟΤ EN 12447	*Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to hydrolysis in water -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Μέθοδοι επιλεκτικής δοκιμής για το προσδιορισμό της υδρόλυσης μέσα στο νερό*
ΕΛΟΤ EN 13251	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης*
ΕΛΟΤ EN 13253	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in erosion control works (coastal protection, bank revetments) -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε έργα ελέγχου επιφανειακής διάβρωσης (προστασία ακτοπρανών, επενδύσεις όχθεων)*

ΕΛΟΤ EN ISO 13433	*Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test) - Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου)*
ΕΛΟΤ EN ISO 13438	*Geosynthetics - Screening test method for determining the resistance of geotextiles and geotextile-related products to oxidation (ISO 13438:2018) -- Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής επιλογής για τον προσδιορισμό της αντίστασης σε οξείδωση γεωυφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωϋφάσματα.*

3 Όροι και ορισμοί

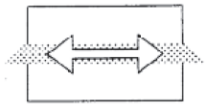
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Γεώπλεγμα

Το γεώπλεγμα είναι μια επίπεδη πολυμερής δομή αποτελούμενη από ένα κανονικό δίκτυο από πλήρως συνδεδεμένα, εφελκυστικά στοιχεία, τα οποία μπορεί να είναι συνδεδεμένα με διέλαση, συγκόλληση ή συνύφανση, και των οποίων τα ανοίγματα είναι μεγαλύτερα από το πάχος των στοιχείων τους.

Το υλικό κατασκευής των γεωπλεγμάτων μπορεί να είναι συνθετικά (πολυμερή) φύλλα ή συνθετικές ίνες με κατάλληλες επικαλύψεις (PVC ή ασφαλτικά).

3.2 Λειτουργίες γεωπλεγμάτων σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 10318-1, -2

(α) Ενίσχυση (R)		Βελτίωση μηχανικών ιδιοτήτων των εδαφικών στρώσεων με την ανάληψη της επιβαλλόμενης εφελκυστικής τάσης στο υπέδαφος
(β) Σταθεροποίηση (St)		Βελτίωση της μηχανικής συμπεριφοράς μη σταθεροποιημένου αδρομερούς υλικού έτσι ώστε να απομειώνονται οι παραμορφώσεις λόγω των επιβαλλόμενων φορτίων Σημείωση: Η λειτουργία της σταθεροποίησης αναφέρεται στην τροποποιητική έκδοση (2018) των ΕΛΟΤ EN ISO 10318-1, -2 και δεν περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα πρότυπα προϊόντων

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα γεωσυνθετικά υλικά περιλαμβάνουν τις προδιαγραφές των προϊόντων ανάλογα με το πεδίο εφαρμογής τους και τις μεθόδους δοκιμών.

Ο Σύντομος Οδηγός Προτύπων γεωσυνθετικών προϊόντων (βλ. Βιβλιογραφία [2]) περιλαμβάνει τους ακόλουθους ενημερωτικούς πίνακες:

Πίνακας 1 - Αντιστοίχιση εναρμονισμένων Προτύπων αξιολόγησης προϊόντων με πεδίο εφαρμογής γεωπλεγμάτων

Πρότυπο	Εφαρμογή	R
ΕΛΟΤ ΕΝ 13249	Οδοί και κυκλοφορούμενες επιφάνειες	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13250	Σιδηρόδρομοι	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13251	Χωματουργικά, θεμελιώσεις, αντιστηρίξεις	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13252	Συστήματα αποστράγγισης	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13253	Αντιδιαβρωτική προστασία	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13254	Ταμιευτήρες και φράγματα	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13255	Διώρυγες	x
ΕΛΟΤ ΕΝ 13256	Σήραγγες και υπόγεια έργα	
ΕΛΟΤ ΕΝ 13257	Χώροι απόθεσης στερεών αποβλήτων	x

Πίνακας 2 - Αντιστοίχιση λειτουργίας γεωπλεγμάτων με ουσιώδη χαρακτηριστικά και Πρότυπα δοκιμών

Χαρακτηριστικό	Μέθοδος δοκιμής	R
Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	x
Επιμήκυνση θραύσεως	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10319	x
Αντίσταση στη στατική διάτρηση (CBR)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 12236	x
Αντίσταση στη δυναμική διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13433	x
Ανθεκτικότητα (αξιολογείται σύμφωνα με το Παράρτημα Β των Προτύπων, ανάλογα με το υλικό κατασκευής και τις συνθήκες εφαρμογής των γεωπλεγμάτων)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12224 ΕΛΟΤ ΕΝ 12226 ΕΛΟΤ ΕΝ 12447 ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13438	x

Με βάση τον Πίνακα 1 τα γεωπλέγματα που χρησιμοποιούνται στις αναφερόμενες στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή εφαρμογές, με κύρια λειτουργία της ενίσχυσης (R), εμπίπτουν στα εναρμονισμένα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 (ενίσχυση θεμελίωσης έργων) και ΕΛΟΤ ΕΝ 13253 (έργα ακτοπροστασίας).

Ως εκ τούτου, τα γεωπλέγματα της παρούσας πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των προαναφερόμενων Προτύπων, και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Επισημαίνεται ότι σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ των προτύπων για τη λειτουργία της ενίσχυσης των γεωπλεγμάτων, υποχρεωτικά εφαρμόζεται από τον παραγωγό σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης της σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων των γεωπλεγμάτων που καλύπτονται από τα εναρμονισμένα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13253, ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές

του Έργου συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13253.

Εάν στην Μελέτη δεν καθορίζονται απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών των ενσωματωμένων προϊόντων που προορίζονται για την συγκεκριμένη χρήση, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την δική του τεχνική πρόταση, με πλήρη τεκμηρίωση της καταλληλόλητας αυτών για τις συνθήκες του Έργου.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα γεωπλέγματα

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά των γεωπλεγμάτων που χρησιμοποιούνται στη συγκεκριμένη Τεχνική Προδιαγραφή είναι τα ακόλουθα:

(1) Εφελκυστική αντοχή, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μεγαλύτερη από την απαιτούμενη κατά τη Μελέτη

(2) Μέγιστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μικρότερη από την απαιτούμενη κατά τη Μελέτη (ενεργοποίηση αντοχής των γεωπλεγμάτων χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις)

(3) Αντοχή σε στατική και δυναμική διάτρηση μεγαλύτερη της αντίστοιχης προδιαγραφόμενης τιμής στη Μελέτη

(4) Ανθεκτικότητα έναντι:

(α) χημικών επιδράσεων (όπως ελαίων, χλωρίων, οξέων και αλκαλίων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη, στο νερό της θάλασσας και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου)

(β) βιολογικών παραγόντων (βακτηριδίων) και

(γ) υπεριώδους ακτινοβολίας (το υλικό πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία έτσι ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές μετά από έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία κατά τη θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου).

Εφόσον υπάρχει σχετική απαίτηση στη Μελέτη, τα προϊόντα πρέπει να καλύπτουν το χαρακτηριστικό του ετήσιου ερπυσμού υπό φορτίο 60% του μεγίστου (ανά διεύθυνση λειτουργίας), μικρότερο του καθοριζόμενου ορίου στη Μελέτη.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των προτεινομένων γεωπλεγμάτων με τα ακόλουθα στοιχεία:

i. δήλωση επιδόσεων του υλικού (DoP) κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 13251 ή ΕΛΟΤ ΕΝ 13253 (κατά περίπτωση εφαρμογής)

ii. πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο

iii. απαιτήσεις και οδηγίες τοποθέτησης και σύνδεσης φύλλων

iv. δείγμα του προτεινομένου υλικού.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

Κατά την παραλαβή των προς ενσωμάτωση γεωπλεγμάτων ελέγχονται αυτά βάσει των εμπορικών εγγράφων (δελτίων αποστολής), των δηλώσεων επιδόσεων, των ετικετών σήμανσης CE και των δειγμάτων που ήδη έχουν υποβληθεί στην Αρμόδια Αρχή.

Τα γεωπλέγματα πρέπει να παραδίδονται επί τόπου του έργου σε κυλινδρικά ρολά χωρίς ραφές, με ελάχιστο πλάτος 3,50 m. Το συνολικό μήκος κάθε ρολού πρέπει να είναι επαρκές, έτσι ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί μία πλήρης λωρίδα σε μία φάση, χωρίς σύνδεση, στα διάφορα οριζόντια ή επικλινή τμήματα

που καλύπτει, εκτός αν ο παραγωγός επιτρέπει και υποδεικνύει τη σύνδεση κατά τη διαμήκη (κύρια) διεύθυνση.

Κατά τη φάση κατασκευής, τα γεωπλέγματα δεν πρέπει να παραμένουν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία για μακρό χρονικό διάστημα.

5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

Για την τοποθέτηση των γεωπλεγμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα, τεχνητό επίπεδο ή πρανές απαιτείται, κατάλληλος πλωτός εξοπλισμός, καθώς επίσης και κατασκευαστικές διατάξεις πόντισης.

Ενδεικτικά αναφέρονται η συγκράτηση από φορτηγίδες ή άλλα πλωτά μέσα και η τμηματική καταβύθιση με προσθήκη υλικών ερματισμού π.χ. με λιθοσυντρίμματα, σε περιπτώσεις που είτε το ειδικό τους βάρος είναι μικρότερο του θαλασσίου ύδατος, είτε η πόντιση τους γίνεται υπό συνθήκες θαλάσσιων ρευμάτων ή κυματισμών.

Για τη διευκόλυνση της εργασίας είναι απαραίτητη η σήμανση με σημαδούρες ή αντένες (στα αβαθή).

5.3 Προετοιμασία γεωπλεγμάτων στην ξηρά

Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών τοποθέτησης (π.χ. μεγάλο βάθος τοποθέτησης, περιοχές εκτεθειμένες σε κυματισμούς ή/και θαλάσσια ρεύματα), πρέπει να προετοιμάζονται λωρίδες γεωπλέγματος όσο το δυνατόν μεγαλύτερου μήκους (τουλάχιστον 15,0 μέτρων), με σύνδεση των ρόλων στην ξηρά.

Η σύνδεση των γεωπλεγμάτων στην ξηρά πρέπει να πραγματοποιείται με πρόσδεση με κατάλληλα υλικά (ανάλογα με τον τύπο του γεωπλέγματος) ή συγκόλληση, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού του υλικού.

Στην περίπτωση γεωπλεγμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η σύνδεση στην ξηρά πρέπει να γίνεται μόνον παράλληλα προς τη δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας.

Το ελάχιστο επιτρεπόμενο ενεργό πλάτος της σύνδεσης των γεωπλεγμάτων στην ξηρά εξαρτάται από την μέθοδο σύνδεσης των φύλλων που συνιστά ο παραγωγός του υλικού.

5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωπλεγμάτων

Κατά την προετοιμασία, μεταφορά, πόντιση και υποθαλάσσια διάστρωση των γεωπλεγμάτων πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή κακώσεων και φθορών του υλικού.

Η επιφάνεια στην οποία πρόκειται να τοποθετηθούν τα γεωπλέγματα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη και οι προεξέχοντες λίθοι ή βραχώδεις σχηματισμοί (υφιστάμενοι ή/και προβλεπόμενοι στη Μελέτη του έργου) να είναι διαστάσεων συμβατών με το άνοιγμα των βρόχων και την αντοχή του γεωπλέγματος. Οι σχετικές απαιτήσεις καθορίζονται στη Μελέτη ή υποδεικνύονται από τον παραγωγό του υλικού.

Στην περίπτωση γεωπλεγμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η σύνδεση ή παράθεση τους κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας επιβάλλεται να γίνεται με βάση τις σχετικές οδηγίες του παραγωγού του υλικού.

Για την προσωρινή εξασφάλιση και προστασία των τοποθετημένων λωρίδων γεωπλέγματος, αμέσως μετά τη διάστρωση, η κάθε λωρίδα πρέπει να καλύπτεται μερικώς με στρώση καταλλήλου πάχους, από τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του έργου υλικά (άμμος ή λιθορριπές).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για τη διενέργεια των γεωμετρικών ελέγχων μπορούν να εφαρμοσθούν τα ακόλουθα, εφ' όσον δεν προβλέπεται κάτι άλλο στη Μελέτη.

Η επιτρεπόμενη απόκλιση της οριζοντιογραφικής τοποθέτησης των γεωπλεγμάτων και του πλάτους παράθεσης (επικάλυψης) διαδοχικών λωρίδων καθορίζεται σε $\pm 5\%$ της αντίστοιχης διάστασης του γεωπλέγματος ή του πλάτους παράθεσης, για όλες τις μεθόδους πόντισης και τοποθέτησης.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες υποθαλάσσιας τοποθέτησης γεωπλεγμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφανείας με βάση την εφελκυστική αντοχή του γεωπλέγματος κατά την κυρία διεύθυνση παραγωγής του.

Οι απαιτούμενες ποσότητες γεωπλέγματος για συνδέσεις και επικαλύψεις θεωρούνται ανηγμένες στην επιμετρούμενη επιφάνεια κάλυψης με γεώπλεγμα.

Στις επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των γεωπλεγμάτων και των μέσων συρραφής και στερέωσης αυτών, η χερσαία και θαλάσσια μεταφορά τους, η φορτοεκφόρτωσή τους, καθώς και το προσωπικό, ο εξοπλισμός, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με τη Μελέτη και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

(2) Απαγορεύεται η απόρριψη αποβλήτων ελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα. Η διαχείριση αυτών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ Α΄ 129) και στο Π.Δ. 82/2004 (Α΄64).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 12225, *Geosynthetics - Method for determining the microbiological resistance by a soil burial test -- Γεωσυνθετικά - Μέθοδος προσδιορισμού της μικροβιολογικής αντοχής με δοκιμή ταφής*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 12960, *Geotextiles and geotextile-related products - Screening test methods for determining the resistance to acid and alkaline liquids -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Μέθοδοι δοκιμής επιλογής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε όξινα και αλκαλικά υγρά*

[3] Revetment Systems against wave attack - a design manual», H.R, Wallingford 1996

[4] EUROPEAN AND INTERNATIONAL GEOTEXTILE STANDARDS - A SHORT GUIDE *(updated version 2014, by Dr. Fred Foubert (Centexbel), secretary to CEN/TC 189 Geosynthetics.*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[10] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16).*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[13] Ν. 4819/2021, *«Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα 1. πλαστικά προϊόντα, και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α΄ 129)*

[14] Π.Δ. 82/2004, *«Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ ‘’Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β/40) ‘’ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων» (Α΄64).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

Construction of underwater stone columns

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00: 2022-07-15.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-05-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

5.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

6 Έλεγχοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

6.1 Έλεγχοι όταν εφαρμόζεται η μέθοδος κλειστού σωλήνα

6.2 Έλεγχοι όταν εφαρμόζεται η μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού με αντικατάστασή του με συμπυκνωμένα σκύρα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates – Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method. - Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας – Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13242	*Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction --Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14731	*Execution of special geotechnical works - Ground treatment by deep vibration -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Βελτίωση εδάφους με βαθειά δονητική συμπύκνωση*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Χαλικοπάσσαλος (Stone Column)

Στήλη από χαλικώδες υλικό που κατασκευάζεται εκτοπίζοντας το περιβάλλον έδαφος και χρησιμεύει για την παραλαβή κατακόρυφων φορτίων ή/και την επιτάχυνση της στράγγισης.

Η μέθοδος εφαρμόζεται κυρίως στους τύπους των εδαφών (όπως στα ιλυώδη και αργιλικά εδάφη) όπου η δονητική συμπύκνωση δεν έχει αξιόλογα αποτελέσματα.

Με την τεχνική αυτή εκτοπίζεται οριζοντίως μια στήλη του επιτόπου εδαφικού υλικού και αντικαθίσταται από χαλικώδες υλικό, το οποίο επιπλέον συμπυκνώνεται με δόνηση δημιουργώντας έναν "χαλικοπάσσαλο".

Οι χαλικοπάσσαλοι διατάσσονται σε κάνναβο με αποστάσεις που ικανοποιούν την απαιτούμενη βελτίωση των γεωτεχνικών συνθηκών, όπως έχει καθορισθεί στη Μελέτη και έχει προκύψει από την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των προκαταρκτικών δοκιμών εφαρμογής της μεθόδου.

Λόγω της μεγάλης διαπερατότητας του χαλικώδους υλικού σε σχέση με το περιβάλλον έδαφος, οι χαλικοπάσσαλοι λειτουργούν και ως κατακόρυφα στραγγιστήρια διευκολύνοντας την εκτόνωση των υπερπιέσεων του νερού των πόρων, που οφείλονται είτε στην εφαρμογή δυναμικών-σεισμικών φορτίων είτε στην επιβολή στατικών επιφορτίσεων (π.χ. επιχωμάτων προφόρτισης).

Στην τελευταία περίπτωση (προφόρτιση), με τους χαλικοπασσάλους επιτυγχάνεται και μείωση του χρόνου πραγματοποίησης των καθιζήσεων λόγω στερεοποίησης, πέραν της αύξησης της αντοχής του εδάφους και της μείωσης της συμπιεστότητας.

Συμπερασματικά η μέθοδος της δονητικής αντικατάστασης του εδάφους εφαρμόζεται με επιτυχία για την αύξηση της φέρουσας ικανότητας και τη μείωση των καθιζήσεων εδάφους θεμελίωσης, την επιτάχυνση της πραγματοποίησης των καθιζήσεων σε συνδυασμό με την αύξηση της φέρουσας ικανότητας, και τη βελτίωση της συνολικής ευστάθειας επιχωμάτων και άλλων τεχνικών έργων.

3.2 Δονητική αντικατάσταση (vibro replacement)

Διαδικασία κατασκευής χαλικοπασσάλων σε συνεκτικά κυρίως εδάφη με τη βοήθεια του συστήματος δονητή-στήλη.

3.3 Δονητική στήλη

Το σύνολο της δονητικής τορπίλης και των στελεχών (αποτελούμενων από απλούς χαλύβδινους σωλήνες). Τα στελέχη συνδέονται με τον κυρίως δονητή μέσω ενός ελαστομερούς μονωτήρα απόσβεσης των δονήσεων. Η δονητική στήλη περιέχει εσωτερικά σωλήνες για τη διοχέτευση νερού στην αιχμή του δονητή. Στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου με εσωτερική τροφοδοσία χαλικιού προς την αιχμή, η δονητική στήλη φέρει στο εσωτερικό της και έναν ειδικό σωλήνα τροφοδοσίας με χοάνη στην κεφαλή.

3.4 Δονητική τορπίλη ή κεφαλή (vibro-flot)

Το κυρίως τμήμα του δονητή, αποτελούμενο από ένα κυλινδρικό μεταλλικό σωλήνα με μορφή τορπίλης στην αιχμή του. Μέσα στον σωλήνα αυτό, ένα βάρος δύναται να περιστρέφεται έκκεντρα, μεταδίδοντας τη δόνηση στο έδαφος.

3.5 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

Μέθοδος με την οποία ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με τη βοήθεια ενός κλειστού σωλήνα. Το υλικό πλήρωσης εισάγεται μέσα στον σωλήνα και συμπυκνώνεται ανά μικρά διαστήματα και εισχωρεί στο έδαφος με ταυτόχρονη ανάσυρση του σωλήνα.

3.6 Ξηρά μέθοδος με τροφοδοσία στην αιχμή (dry bottom feed process)

Κατασκευή χαλικοπασσάλου με τη βοήθεια του συστήματος δονητή-δονητική στήλη, όπου το υλικό πλήρωσης, (χάλικες), μεταφέρεται μέσω ειδικού σωλήνα τροφοδοσίας που είναι ενσωματωμένος στη δονητική στήλη στην αιχμή με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα. Αποτελεί την πλέον δόκιμη και επιτυχή μέθοδο για υποθαλάσσια κατασκευή χαλικοπασσάλων.

3.7 Ξηρά μέθοδος με τροφοδοσία από πάνω (dry top feed process)

Όμοια μέθοδος με αυτήν της ξηράς τροφοδοσίας στην αιχμή, μόνο που τώρα η τροφοδοσία με χάλικες γίνεται από πάνω και αφού πρώτα έχει εξαχθεί από το έδαφος η δονητική στήλη. Η μέθοδος αυτή είναι δυνατόν να εφαρμοστεί μόνο στην περίπτωση που δεν υπάρχουν καταπτώσεις στην οπή, π.χ. σε σταθερά εδάφη πάνω από τον υδροφόρο ορίζοντα. Εφαρμόζεται σήμερα μόνον σε χερσαία έργα.

3.8 Υγρή μέθοδος με τροφοδοσία στην αιχμή (Wet bottom feed process)

Κατασκευή χαλικοπασσάλου με τη βοήθεια του συστήματος δονητή-δονητική στήλη, όπου αφενός μεν η διάτρηση γίνεται με τη βοήθεια νερού που εκτοξεύεται από την αιχμή του δονητή, αφετέρου δε το υλικό πλήρωσης (χάλικες) μεταφέρεται στην αιχμή του δονητή μέσω του ειδικού σωλήνα τροφοδοσίας που είναι ενσωματωμένος στη δονητική στήλη.

3.9 Υγρή μέθοδος με τροφοδοσία από πάνω (Wet top feed process)

Όμοια μέθοδος με αυτήν της υγρής τροφοδοσίας στην αιχμή, μόνο που τώρα η τροφοδοσία με χάλικες γίνεται από πάνω εκτοξεύοντας συνεχώς νερό στην αιχμή και καθ’ ύψος της στήλης, ούτως ώστε να διατηρείται ανοικτός ο δακτύλιος μεταξύ του εδάφους και της στήλης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι γενικές απαιτήσεις για την εκτέλεση των εργασιών βαθιάς δονητικής αντικατάστασης, όπως αυτές αναλύονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14731 "Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών έργων - Βελτίωση εδάφους με βαθειά δονητική συμπύκνωση", είναι οι ακόλουθες:

(1) Ύπαρξη επαρκών γεωτεχνικών στοιχείων του εδάφους στην περιοχή εφαρμογής της τεχνικής

(2) Γνώση των συνθηκών που επικρατούν στην περιοχή, δηλαδή έκταση και όρια της περιοχής, τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής, δυνατότητα πρόσβασης ή άλλοι περιορισμοί.

(3) Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη, την ακριβή θέση και την κατάσταση παρακείμενων υφιστάμενων κατασκευών, υπογείων κατασκευών και στοιχείων θεμελίωσης καθώς και τυχόν αρχαιολογικών ευρημάτων.

(4) Πληροφορίες σχετικά με την ύπαρξη ρυπογόνων ουσιών εντός των σχηματισμών ή πιθανούς κινδύνους, οι οποίοι είναι δυνατόν να επηρεάσουν τη μέθοδο κατασκευής, τις επιλογές ως προς την απόρριψη των υλικών διάτρησης, ή την ασφάλεια του προσωπικού.

(5) Ικανοποίηση των νομικών και περιβαλλοντικών περιορισμών (π.χ. πιθανή ρύπανση, περιορισμοί υπερβολικού θορύβου, περιορισμοί των προκαλούμενων δονήσεων και της γενικότερης όχλησης στις γειτονικές κατασκευές).

(6) Περιγραφή της μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών με σαφή και λεπτομερή αναφορά στον κατάλογο των μηχανημάτων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, στη σύνθεση του τεχνικού προσωπικού, με ορισμό του επικεφαλής, ο οποίος πρέπει να είναι εργοδηγός βεβαιωμένης πείρας σε παρόμοιες εργασίες και στον κάνναβο εφαρμογής της μεθόδου και τη χρονική αλληλουχία της κατασκευής.

(7) Εκτέλεση ενός δοκιμαστικού πεδίου, για την επαλήθευση της διαδικασίας εκτέλεσης των εργασιών, της απαιτούμενης πυκνότητας του καννάβου και βεβαίως της επιτυγχανόμενης συμπύκνωσης.

(8) Καταγραφή στοιχείων τόσο κατά την εκτέλεση των εργασιών (αριθμός και θέση, ημερομηνίες, καιρικές συνθήκες, μέθοδος που εφαρμόστηκε, βάθος, χρόνοι υλοποίησης σε σχέση με το βάθος, προβλήματα και εμπόδια, τυχόν απρόβλεπτες καταστάσεις, ποσότητες υλικού κ.λπ.) όσο και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών (τελική θέση και βάθος χαλικοπασσάλων, υλικό που χρησιμοποιήθηκε κ.λπ.) (βλ. και παράγραφο 10 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14731).

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Το υλικό πλήρωσης των χαλικοπασσάλων συνίσταται από θραυστά γωνιώδη σκύρα (χάλικες) διαστάσεων 8-75 mm (ανάλογα με τη μέθοδο κατασκευής, όπως περιγράφεται στη συνέχεια και στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14731), χωρίς άλλες προσμίξεις, όπως λεπτόκοκκα υλικά, γαιώδεις και φυτικές προσμίξεις κλπ.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση των χαλίκων εξαρτάται από τη μέθοδο κατασκευής των χαλικοπασσάλων και τα γεωτεχνικά χαρακτηριστικά του εδάφους. Γενικώς πρέπει να εφαρμόζονται τα εξής:

(1) Στην περίπτωση κατασκευής χαλικοπασσάλων με τη μέθοδο της δονητικής αντικατάστασης και με τροφοδοσία από πάνω (top feed), το χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να είναι χάλικες προερχόμενοι από σχετικά σκληρά και ανθεκτικά βραχώδη προϊόντα με διαβάθμιση (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1) από 40 έως 75 mm (όπως αναφέρεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14731), ενώ σε ειδικές περιπτώσεις είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν και κροκάλες έως 100 mm όπως π.χ. στη μέθοδο της "κουβέρτας" (βλ. παράγραφο 5.2.2 της παρούσας).

(2) Στην περίπτωση κατασκευής χαλικοπασσάλων με τη μέθοδο του κλειστού σωλήνα ή της δονητικής αντικατάστασης και με τροφοδοσία από την αιχμή (bottom feed), το χρησιμοποιούμενο υλικό πρέπει να είναι χάλικες προερχόμενοι από σχετικά σκληρά και ανθεκτικά βραχώδη προϊόντα με διαβάθμιση (πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1) από 8 έως 50 mm (όπως αναφέρεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14731), δεδομένου ότι έτσι διευκολύνεται η μεταφορά τους στην αιχμή μέσω του ειδικού σωλήνα τροφοδοσίας (βλ. παράγραφο 5.2.1 της παρούσας).

(3) Γενικά, και εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη, το υλικό πλήρωσης των χαλικοπασσάλων πρέπει να αποτελείται κατά προτίμηση από θραυστά γωνιώδη σκύρα (χάλικες) σε σχέση με τα στρογγυλευμένα, λόγω της μεγαλύτερης εσωτερικής γωνίας τριβής που επιτυγχάνουν.

(4) Τα αδρανή πρέπει να είναι επαρκώς σκληρά και χημικώς αδρανή, ώστε να παραμένουν σταθερά κατά τη διαδικασία τοποθέτησης και κατά την τεχνική διάρκεια ζωής του έργου υπό τις αναμενόμενες συνθήκες του υπόγειου νερού. Αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των αδρανών πλήρωσης κατά τη δοκιμή Los Angeles δεν πρέπει να υπερβαίνει το 50% (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, κατηγορία LA_{50}), ενώ στη δοκιμή υγείας το 18% (δοκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2, κατηγορία MS_{18}), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13242.

Τα θραυστά υλικά που ενσωματώνονται στους χαλικοπασσάλους πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα (συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών) και να εμφανίζονται γωνιώδεις κατά τη θραύση τους.

Η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει την καταλληλότητά της πηγής λήψης του υλικού με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών που υποβάλλει ο Ανάδοχος .

Τα υλικά που προέρχονται από λατομεία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13242, οπότε υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, τα αδρανή [13] υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ Οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που απορρέουν από τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και τη Μελέτη. Κάθε πρόθεση για αλλαγή των αρχικώς εγκεκριμένων πηγών τροφοδοσίας των ενσωματούμενων υλικών πρέπει να δηλώνεται εγκαίρως στην Αρμόδια Αρχή και να αιτιολογείται καταλλήλως.

Υλικά τα οποία έχουν απορριφθεί μετά τη διενέργεια των σχετικών ελέγχων καταλληλότητας θα πρέπει να απομακρύνονται από την περιοχή των εργασιών.

5 Μέθοδοι εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Μέθοδος κλειστού σωλήνα

Κατά τη μέθοδο αυτή (βλ. 3.5) η εργασία εκτελείται ως εξής:

Έμπηξη μέσα στο έδαφος ενός άκαμπτου χαλύβδινου σωλήνα, πωματισμένου προσωρινά στο κάτω άκρο, εξωτερικής διαμέτρου κατ’ ελάχιστον 600 mm. Ο πωματισμός επιτυγχάνεται με τη βοήθεια ενός αρθρωτά συνδεδεμένου ανοιγόμενου πώματος, κωνικού ή επιπέδου σχήματος, αποτελουμένου από ένα ή περισσότερα τμήματα, που τοποθετείται μόνιμα στο κάτω άκρο του σωλήνα έμπηξης.

Πλήρωση του σωλήνα, μετά το πέρας της έμπηξης, με τα αδρανή υλικά που προδιαγράφονται ανωτέρω (σκύρα διαστάσεων 15-40 mm), με τη βοήθεια χοάνης που τοποθετείται στο άνω άκρο του σωλήνα.

Πολλαπλές ανασύρσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα έμπηξης,:

i. Ανάσυρση Νο 1 του σωλήνα κατά 1,50 m περίπου από τη στάθμη της αιχμής. Κατά την ανάσυρση, το πώμα ανοίγει και το χαλικώδες υλικό γεμίζει το αντίστοιχο τμήμα του διατρήματος, ερχόμενο σε άμεση επαφή με το έδαφος.

ii. Επαναλειτουργία Νο 1 του δονητή ή του σφυριού έμπηξης. Με τη μετατόπιση του σωλήνα προς τα κάτω, το πώμα ξανακλείνει τον σωλήνα που, με την επανέμπηξη, συμπυκνώνει το υλικό των σκύρων και διευρύνει συγχρόνως τη διάμετρο του πρώτου αυτού τμήματος του χακικοπασσάλου. Η επανέμπηξη γίνεται επί μήκους 0,75 m.

iii. Διαδοχικές ανασύρσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα, ανάλογα με το μήκος του πασσάλου και τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου.

iv. Πλήρης ανάσυρση του σωλήνα και πλήρωση του διατρήματος με χαλικώδες υλικό, χωρίς περαιτέρω συμπύκνωση, μέχρι την τελική επιθυμητή στάθμη.

Κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων ανάσυρσης και επανέμπηξης, ο σωλήνας πρέπει να επαναπληρώνεται με υλικό, κατά τρόπο ώστε η συνολική τελικά διοχετευόμενη ποσότητα να αρκεί για την ολοκλήρωση του υπό κατασκευή χαλικοπασσάλου.

Για να μειωθούν οι τριβές επαφής των σκύρων τόσο μεταξύ τους όσο και με τα εσωτερικά τοιχώματα του σωλήνα έμπηξης, πρέπει να διοχετεύεται μέσα στο σωλήνα μαζί με τα σκύρα και ποσότητα νερού, αρκετή για να γεμίσουν τα κενά. Συνεπώς δημιουργείται μια υπερπίεση μέσα στο σωλήνα, που διευκολύνει το γέμισμα του διατρήματος, αντιμετωπίζοντας έτσι τις έντονες οριζόντιες πιέσεις που ασκεί η εδαφική μάζα που περιβάλλει το σωλήνα, μετά την έμπηξη.

Η έμπηξη του σωλήνα μπορεί να γίνεται είτε δονητικά, είτε κρουστικά, με κατάλληλο δονητή ή σφυρί, ικανό να επιτύχει την έμπηξη και ανάσυρση του σωλήνα κατά τον παραπάνω περιγραφόμενο τρόπο. Καθ’ όλη τη διάρκεια της έμπηξης ο μεταλλικός σωλήνας πρέπει να στηρίζεται πλευρικά κατά τρόπο που να εξασφαλίζει την κατακορυφότητά του.

Η κατακορυφότητα του σωλήνα πρέπει να ελέγχεται κατά δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις πριν από την έναρξη έμπηξής του.

5.2 Μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με ειδικό κυλινδρικό δονητή (vibroflot), ηλεκτροκίνητο ή υδραυλικής λειτουργίας, μεγάλων διαστάσεων και μεγάλης ισχύος (αναφερόμενος στα επόμενα σαν "δονητικό στέλεχος").

Ανάλογα με την τεχνική δημιουργίας του διατρήματος του χαλικοπασσάλου και τροφοδοσίας των αδρανών, η μέθοδος διακρίνεται ως εξής:

5.2.1 Μέθοδος "εν ξηρώ" με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή (dry bottom feed process)

Στην περίπτωση αυτή, ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με δονητικό στέλεχος, που έχει βαλβίδες για την άσκηση εσωτερικά πιέσεως με αέρα υπό ρυθμιζόμενη πίεση προκειμένου να γίνει εν ξηρώ (χωρίς νερό) η διάτρηση, καθώς και κατάλληλη διαμόρφωση για τροφοδοσία των σκύρων μέσω χοάνης και εσωτερικών σωλήνων απ’ ευθείας στην αιχμή του δονητικού στελέχους (μέθοδος "εν ξηρώ" με τροφοδοσία αδρανών στην αιχμή - bottom feed dry process, βλ. 3.6).

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός αποτελείται από γερανό με κατακόρυφο οδηγό, επί του οποίου ολισθαίνουν ανεξάρτητα το δονητικό στέλεχος και μία χοάνη με σύρτη στο κάτω μέρος, για την τροφοδοσία του δονητικού στελέχους.

Το δονητικό στέλεχος αποτελείται από ένα χαλύβδινο σωλήνα βαρέως τύπου, ελλειψοειδούς σχήματος, στο κάτω μέρος του οποίου βρίσκεται ο κυρίως δονητής. Ο σωλήνας αυτός τροφοδοτείται με σκύρα στο άνω άκρο του από τη χοάνη, η οποία μπορεί να ανεβοκατεβαίνει με τη βοήθεια συρματόσχοινου, ολισθαίνουσα πάνω στον κατακόρυφο οδηγό, έτσι ώστε να μεταφέρει τα αδρανή από το δάπεδο εργασίας στο άνω μέρος του δονητικού στελέχους.

Τα αδρανή καταλήγουν από το σωλήνα σε ένα θάλαμο προσωρινής αποθήκευσης, σχήματος μισοφέγγαρου, ο οποίος είναι συγκολλημένος στο πλάι του δονητικού κυλίνδρου, και από εκεί εκκενώνονται από ένα κωνικού σχήματος άνοιγμα στο κάτω άκρο του δονητικού κυλίνδρου.

Μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα υπάρχει βαλβίδα, με την οποία μπορεί να απομονωθεί ο κυρίως σωλήνας και κατ΄ αυτόν τον τρόπο να παρέχεται αέρας υπό ρυθμιζόμενη πίεση, ανάλογα με τις ανάγκες. Ο δονητής λειτουργεί με τη βοήθεια ισχυρής γεννήτριας, συνήθως προσαρμοσμένης πάνω στο γερανό.

Η εργασία εκτελείται ως εξής:

(1) Τοποθέτηση του δονητικού στελέχους πάνω στον πυθμένα, στη θέση όπου πρόκειται να κατασκευαστεί ο χαλικοπάσσαλος.

(2) Πλήρωση όλου του δονητικού στελέχους με αδρανή υλικά (σκύρα), όπως προδιαγράφονται παραπάνω (σκύρα διαστάσεων 15-40 mm).

(3) Αν απαιτείται, κλείσιμο της βαλβίδας μεταξύ θαλάμου προσωρινής αποθήκευσης και σωλήνα και παροχή πεπιεσμένου αέρα μέσα στο θάλαμο. Η παροχή πεπιεσμένου αέρα χρησιμοποιείται προκειμένου να μειωθεί η υποπίεση που δημιουργείται στο έδαφος κατά την ανάσυρση του δονητικού στελέχους και η οποία δημιουργεί αστάθεια των τοιχωμάτων του διατρήματος.

(4) Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.

(5) Μερική ανάσυρση του δονητικού στελέχους κατά 0,50 m, εκκένωση των σκύρων και δονητική επανέμπηξη.

(6) Προοδευτική ανάσυρση μέχρι την επιφάνεια, με παράλληλη εκκένωση σκύρων, συνεχείς μικρές επανεμπήξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί ο χαλικοπάσσαλος.

Καθ’ όλη τη διάρκεια της διαδικασίας ο άνω σωλήνας τροφοδοτείται τακτικά με σκύρα, ανάλογα με τις ανάγκες.

5.2.2 "Υγρή" μέθοδος με εξωτερική τροφοδοσία αδρανών από την επιφάνεια (Vibro replacement - Wet process with stone blanket - Μέθοδος "κουβέρτας")

Με τη μέθοδο αυτή ο χαλικοπάσσαλος κατασκευάζεται με δονητικό στέλεχος, που έχει βαλβίδες περιμετρικά για την εκτόξευση νερού υπό ρυθμιζόμενη πίεση προκειμένου να γίνει η διάτρηση του πυθμένα κατά την αρχική έμπηξη, με παράλληλη συγκράτηση των τοιχωμάτων του διατρήματος από την παρουσία νερού υπό

πίεση γύρω από το δονητικό στέλεχος και σε όλο το ύψος του, καθ’ όλη τη διάρκεια κατασκευής του χαλικοπασσάλου ("υγρή" μέθοδος - wet process, βλ. 3.9).

Η τροφοδοσία των αδρανών γίνεται από την επιφάνεια του εδάφους, μεταξύ τοιχωμάτων διατρήματος και δονητικού στελέχους.

Ο απαιτούμενος εξοπλισμός αποτελείται από γερανό, από τον οποίο αναρτάται το δονητικό στέλεχος, από αντλία μεγάλης παροχής για την τροφοδοσία του εκτοξευμένου, μέσω του στελέχους, νερού και από γεννήτρια ή την υδραυλική αντλία για την παροχή ηλεκτρικής ή υδραυλικής ισχύος στο δονητικό στέλεχος.

Αφού έχει γίνει διάστρωση επί του πυθμένα στρώματος σκύρων ικανού πάχους ("κουβέρτα"), αρχίζει η έμπηξη του δονητικού στελέχους μέχρι την προβλεπόμενη από τη Μελέτη τελική στάθμη.

Με τον τρόπο αυτό δημιουργούνται κρατήρες μέσα στην "κουβέρτα" στις θέσεις των χαλικοπασσάλων, το μέγεθος των οποίων είναι μικρότερο ή ίσο με το πάχος της "κουβέρτας", μετά το πέρας κατασκευής των χαλικοπασσάλων ενός συγκεκριμένου τμήματος.

Η πίεση του εκτοξευμένου νερού ρυθμίζεται έτσι ώστε να είναι:

i. κατά τη διάτρηση αρκετά μεγάλη, ώστε να μπορεί να δημιουργηθεί το διάτρημα του χαλικοπασσάλου,

ii. κατά την ανάσυρση και τροφοδοσία με σκύρα αρκετά μικρή, ώστε αφ΄ ενός να δημιουργεί μία ανοδική ροή που συμπαρασύρει τα λεπτόκοκκα προς τα πάνω και διατηρεί το διάτρημα ανοικτό, αφ’ετέρου να επιτρέπει στα σκύρα να φθάσουν με το ίδιο βάρος τους και τις δονήσεις στον πυθμένα του διατρήματος.

Λόγω ακριβώς αυτής της ανοδικής ροής του νερού, απαιτείται η χρήση αδρανών μεγαλύτερων διαστάσεων από τις προηγουμένως περιγραφείσες μεθόδους εσωτερικής τροφοδοσίας από την αιχμή, προκειμένου αυτά να έχουν ικανό βάρος για να φθάσουν στο κάτω μέρος του διατρήματος.

Η εργασία εκτελείται ως εξής:

(1) Διάστρωση "κουβέρτας" ικανού πάχους από αδρανή υλικά (σκύρα διαστάσεων 40-80 mm).

(2) Έμπηξη του δονητικού στελέχους μέσα στο έδαφος με σύγχρονη δόνηση και εκτόξευση νερού υπό υψηλή πίεση από τις κατώτερες βαλβίδες, μέχρι το προβλεπόμενο βάθος.

(3) Γρήγορο ανεβοκατέβασμα μικρού ύψους του δονητικού στελέχους προκειμένου να απομακρυνθούν τυχόν υπόλοιπα μαλακά υλικά με την ταχεία ανοδική ροή του νερού.

(4) Προοδευτική ανάσυρση μέχρι την επιφάνεια, με παράλληλη τροφοδοσία με σκύρα με φυσική ροή των αδρανών από την "κουβέρτα". Η ανάσυρση γίνεται προοδευτικά σε βήματα των 0,30-0,50 m με συνεχείς μικρές επανεμπήξεις και συνεχή δόνηση, προκειμένου να συμπυκνωθούν τα σκύρα και να σχηματιστεί τελικά χαλικοπάσσαλος της επιθυμητής διαμέτρου.

Σημείωση**:** Η μέθοδος κατασκευής χαλικοπασσάλων με τροφοδοσία των χαλίκων από την κορυφή (Top Feed), όταν εφαρμόζεται στην ξηρά βασίζεται στη διαφορά υδροστατικής πίεσης μεταξύ της στήλης των χαλίκων και του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού. Αυτή η διαφορά πίεσης παρεμποδίζει την κατάρρευση δακτυλιοειδούς χώρου γύρω από τη δονητική τορπίλη/κεφαλή (vibroflot) και ως εκ τούτου επιτρέπει τη μεταφορά χαλικιού κάτω από αυτή.

Είναι γνωστό από χερσαία έργα στα οποία η στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα ήταν πολύ κοντά στην επιφάνεια (≈ μόνο 0,5 m ή λιγότερο) ότι η τροφοδοσία χαλικιού ήταν δύσκολη έως αδύνατη.

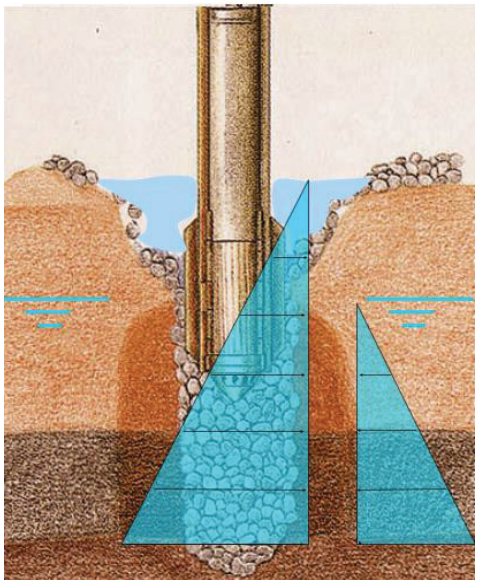
Υπεράκτια, ο υδροφόρος ορίζοντας στο έδαφος είναι πάντα ο ίδιος όπως στο σημείο της στήλης, καθώς και οι δύο βρίσκονται κάτω από το νερό και ο κοινός "υδροφόρος ορίζοντας" είναι η επιφάνεια της θάλασσας.

Η λεγόμενη "μέθοδος κουβέρτας" συνίσταται στην προσπάθεια τροφοδοσίας μιας κουβέρτας χαλικιού που τοποθετήθηκε στον βυθό με το vibroflot στο υπέδαφος, εφαρμόζοντας τις ίδιες τεχνικές κίνησης πάνω και κάτω του vibroflot.

Ωστόσο, καθώς η διαφορά υδραυλικού ύψους στην περίπτωση αυτή προέρχεται αποκλειστικά από το νερό που αντλείται από το ρύγχος του vibroflot, η κατάρρευση του δακτυλιοειδούς χώρου γύρω από το vibroflot είναι στις υποθαλάσσιες

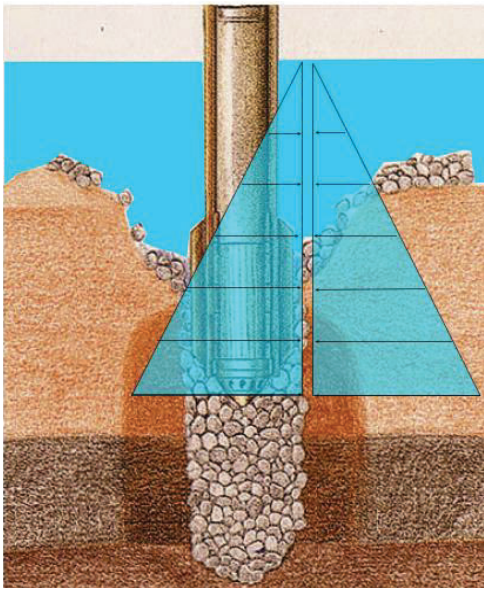
εφαρμογές πολύ πιο πιθανή από ότι στην ξηρά. Επιπρόσθετα, η ροή (ή μη ροή) του χαλικιού προς το vibroflot δεν μπορεί να παρατηρηθεί υπεράκτια τόσο εύκολα όσο στη ξηρά (βλ. Εικ.1, 2).

Η μέθοδος αυτή έχει εφαρμοστεί στο παρελθόν όταν δεν υπήρχαν τα σημερινά μέσα. Με την εξέλιξη της τεχνολογίας έχει αντικατασταθεί από τη μέθοδο με τροφοδοσία στην αιχμή (dry bottom feed process) η οποία περιγράφεται στην παρ. 5.2.1. Με τη μέθοδο αυτή αποτρέπονται καταπτώσεις αργιλικών υλικών και διασφαλίζεται ο έλεγχος της ακεραιότητας του χαλικοπασσάλου επί συνεχούς βάσεως γιατί υπάρχουν αυτόματες καταγραφές του όγκου του κοκκώδους υλικού που ενσωματώνεται στον πάσσαλο και της ενέργειας συμπύκνωσης με το βάθος και τον χρόνο.



Εικόνα 1 - Χερσαία εφαρμογή.

Δημιουργία δακτυλίου πληρούμενου με νερό γύρω από τη δονητική κεφαλή. Η διαφορά υδροστατικής πίεσης εξασφαλίζει την τροφοδοσία χαλικιού.



Εικόνα 2 - εφαρμογή κάτω από το νερό

Λόγω του ότι δεν υπάρχει διαφορά υδροστατικής πίεσης δεν είναι δυνατόν να σταθεροποιηθούν τα τοιχώματα της οπής και είναι συσχερής ή αδύνατη η προώθηση του χαλικιού.

6 Έλεγχοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Λόγω του ότι η κατασκευή χαλικοπασσάλων είναι αφανής εργασία, είναι βασικής σημασίας να ελέγχεται το πραγματοποιούμενο βάθος διείσδυσης στον θαλάσσιο πυθμένα και η επιτυγχανόμενη διάμετρος καθώς και τα χρησιμοποιούμενα υλικά (βλ. και παράγραφο 9 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14731). Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να γίνονται συνεχώς κατά την εκτέλεση των εργασιών και ανάλογα με τη μεθοδολογία εκτέλεσης που ακολουθείται διενεργούνται ως εξής:

6.1 Έλεγχοι όταν εφαρμόζεται η μέθοδος κλειστού σωλήνα

Ο σωλήνας πρέπει να είναι βαθμονομημένος σε όλο το μήκος του ανά 0,25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση τη στάθμης αιχμής κάτω από την επιφάνεια του πλωτού εξοπλισμού (ή τη στάθμη θαλάσσης).

Επίσης πρέπει να μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα του πλωτού εξοπλισμού ή ανυψούμενης εξέδρας), έτσι ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευαζόμενου χαλικοπασσάλου πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιούμενων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.

6.2 Έλεγχοι όταν εφαρμόζεται η μέθοδος βαθιάς δονητικής αντικατάστασης (vibro replacement)

6.2.1 Περίπτωση εκτέλεσης εργασιών "εν ξηρώ" με εσωτερική τροφοδοσία αδρανών από την αιχμή (dry bottom feed process)

Το δονητικό στέλεχος πρέπει να είναι βαθμονομημένο σε όλο το μήκος του ανά 0,25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση τη στάθμης αιχμής κάτω από την επιφάνεια του πλωτού εξοπλισμού (ή στάθμη θαλάσσης).

Επίσης πρέπει να μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα πλωτού εξοπλισμού ή ανυψούμενης εξέδρας), ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος του κατασκευαζόμενου χαλικοπασσάλου πρέπει να μετράται ο όγκος των χρησιμοποιουμένων αδρανών σε κάθε χαλικοπάσσαλο και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο.

6.2.2 Περίπτωση εκτέλεσης εργασιών με εξωτερική τροφοδοσία αδρανών από την επιφάνεια (Vibro replacement – Wet process with stone blanket – Μέθοδος "κουβέρτας")

Ο έλεγχος επίτευξης ικανοποιητικού βαθμού συμπύκνωσης σε κάθε βήμα κατά την ανάσυρση πραγματοποιείται μέσω της αναπτυσσόμενης πίεσης λαδιών στο υδραυλικό σύστημα ή της έντασης του ρεύματος του τροφοδοτικού του ηλεκτροκίνητου δονητικού στελέχους, ανάλογα με τον εξοπλισμό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος.

Η τιμή αυτή (πίεση λαδιών ή ένταση ρεύματος) πρέπει να καθοριστεί μετά από την εκτέλεση δοκιμών υπό τις συγκεκριμένες εδαφικές συνθήκες, με δοκιμαστικούς χαλικοπασσάλους.

Το δονητικό στέλεχος πρέπει να είναι βαθμονομημένο σε όλο το μήκος του ανά 0,25 m, έτσι ώστε να είναι δυνατή η εύκολη μέτρηση του βάθους έμπηξής του.

Επίσης πρέπει να μετράται το βάθος του πυθμένα από το δάπεδο εργασίας (κατάστρωμα πλωτού μέσου ή ανυψούμενης εξέδρας), ώστε να είναι δυνατή η διαπίστωση του βάθους έμπηξης.

Προκειμένου να εκτιμηθεί η μέση διάμετρος των κατασκευαζόμενων χαλικοπασσάλων πρέπει να μετράται με επαρκή ακρίβεια ο όγκος των χρησιμοποιουμένων σκύρων σε κάθε χαλικοπάσσαλο ή ομάδα χαλικοπασσάλων και να αναγράφεται σε σχετικό μητρώο. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί αφ’ ενός με χωροστάθμηση του πυθμένα προ και μετά της κατασκευής των χαλικοπασσάλων μιας συγκεκριμένης περιοχής, προκειμένου να εκτιμηθεί η μείωση του όγκου των αδρανών της "κουβέρτας".

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρης κατασκευή κατακορύφων χαλικοπασσάλων με εκτόπιση του εδαφικού υλικού, με χρήση πλωτών ή/και χερσαίων μηχανικών μέσων, σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης και σε πάσης φύσεως εδάφη, επιμετράται σε μέτρα μήκους, ανά ονομαστική διάμετρο χαλικοπασσάλων.

Στις επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται :

(1) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, από οποιανδήποτε απόσταση, χαλύβδινων πωματισμένων σωλήνων ή δονητικών στελεχών και σκύρων προελεύσεως χειμάρρου ή λατομείου, αυτουσίων ή κατόπιν διαλογής

(2) Η προσκόμιση επί τόπου του έργου, η προσέγγιση, οι μετακινήσεις, η λειτουργία και η απομάκρυνση μετά το πέρας των εργασιών του συγκροτήματος έμπηξης και του λοιπού εξοπλισμού, με το απαιτούμενο προσωπικό.

(3) Η έμπηξη του σωλήνα ή του δονητικού στελέχους με ταυτόχρονη διοχέτευση νερού ή αέρα μετά το πέρας της έμπηξης,

(4) Η τροφοδότηση με σκύρα με τη βοήθεια χοάνης ή αντλητικού συγκροτήματος,

(5) Οι διαδοχικές ανασύρσεις και επανεμπήξεις του σωλήνα έμπηξης ή του δονητικού στελέχους

(6) Η επαναπλήρωση του σωλήνα ή του δονητικού στελέχους με συμπληρωματικό υλικό (σκύρα) κατά τη διάρκεια των διαφόρων φάσεων ανάσυρσης και επανέμπηξης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Κατ’ ελάχιστο να τηρούνται οι εξής όροι:

1. Πρόβλεψη για άμεση μετακίνηση του λιμενικού εξοπλισμού, σύμφωνα με τις υποδείξεις και οδηγίες των Λιμενικών Αρχών, ώστε να μην παρακωλύεται η κίνηση των σκαφών, η λειτουργία των υφισταμένων διαύλων ναυσιπλοΐας και η είσοδος \ έξοδος των πλοίων στο λιμάνι σε όλο το διάστημα εκτέλεσης των έργων.

2. Χάραξη και σήμανση των αξόνων που καθορίζουν τα έργα που θα εκτελεσθούν και τοποθέτηση όλων των σημάτων που είναι αναγκαία για τον προσδιορισμό της κατεύθυνσης των οριακών γραμμών όλων των επί μέρους έργων.

3. Εξασφάλιση της προσωρινής φωτοσήμανσης των έργων που εκτελούνται και μέριμνα ώστε αυτή να μετακινείται με την πρόοδο των έργων, σύμφωνα με τις οδηγίες και εντολές των Λιμενικών Αρχών.

4. Εξακρίβωση ύπαρξης υποβρυχίων καλωδίων και αγωγών στην περιοχή εκτέλεσης έργων. Εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προστασία τους και την απρόσκοπτη λειτουργίας τους, έγκαιρη ενημέρωση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για τυχόν ανάγκη προσωρινής ή οριστικής μετατόπισης των γραμμών αυτών.

5. Συντήρηση και έλεγχος του χρησιμοποιούμενου Μηχανικού εξοπλισμού Πιστοποιητικά ασφάλειας των πλωτών ναυπηγημάτων-Λήψη μέτρων αντιπυρικής προστασίας από τη λειτουργία των μηχανημάτων-

Τήρηση χωρίς παρέκκλιση των διατάξεων του Διεθνούς Κανονισμού προς αποφυγή Συγκρούσεων στη Θάλασσα (Δ.Κ.Α.Θ) - Συμμόρφωση στις εντολές των Λιμενικών Αρχών.

6. Εξέταση της περιοχής των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανημάτων - Άμεση ενημέρωση των Αρχών σε περίπτωση εύρεσης των ανωτέρω.

7. Προφύλαξη και προστασία της χερσαίας ή (και) υποθαλάσσιας βλάστησης γύρω από τους χώρους των έργων.

8. Τήρηση της απαγόρευσης διάθεσης των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος, στη θάλασσα και στα λοιπά επιφανειακά ή υπόγεια νερά (Υ.Α. 71560\3035|85- ΦΕΚ 665Β\84).

9. Χορήγηση στο εργατοτεχνικό προσωπικό των απαιτουμένων κατά περίπτωση ατομικών και ομαδικών εφοδίων προστασίας.

10. Εφοδιασμός του εργοταξίου με τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης του περιβάλλοντος (π.χ. διαρροής πετρελαιοειδών).

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

1. Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

2. Απαγορεύεται η απόρριψη αποβλήτων ελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα. Η διαχείριση αυτών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ Α΄ 129) και στο Π.Δ. 82/2004 (Α΄64).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 16228-1, *Drilling and foundation equipment - Safety - Part 1: Common requirements -- Εξοπλισμός γεώτρησης και θεμελίωσης - Ασφάλεια - Μέρος 1: Κοινές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 1997-1, *Eurocode 7: Geotechnical design - Part 1: General rules -- Ευρωκώδικας 7: Γεωτεχνικός σχεδιασμός - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[5] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[9] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[11] Ν. 4819/2021, *«Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα 1. πλαστικά προϊόντα, και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α΄ 129)*

[12] Π.Δ. 82/2004, *«Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ ‘’Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β/40) ‘’ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων» (Α΄64)*

[13] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823)*.

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας

Rockfill core of rubble mound breakwaters

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00: 2022-06-10.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

4.2 Κατασκευαστικές ανοχές

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Διάστρωση λιθορριπών πυρήνα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του πυρήνα λιμενικών έργων βαρύτητας, όπως κυματοθραύστες και συναφείς κατασκευές από λιθορριπές, με κατάλληλης διαβάθμισης διαστάσεων / ατομικού βάρους λίθων, όπως καθορίζεται στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	*Armourstone - Part 2: Test methods - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

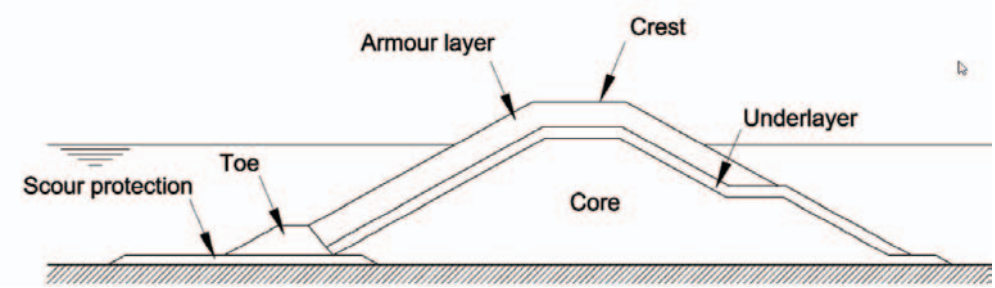
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Διάμετρος λίθων D_{50}

Αποτελεί τη μέση διάμετρο κόκκων του υλικού που αντιστοιχεί το 50% του διερχόμενου υλικού στο διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης.

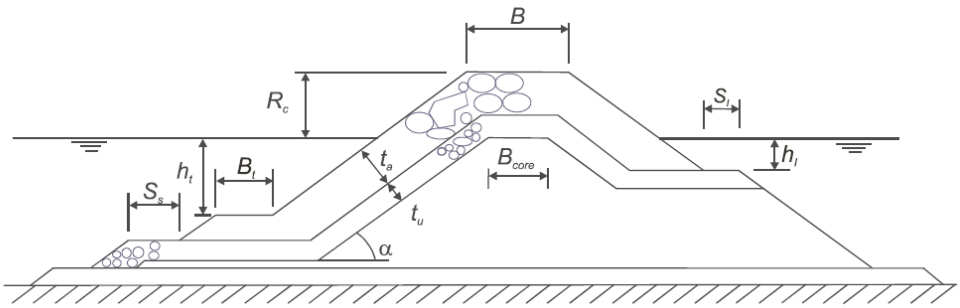
3.2 Λιθόρριπτος κυματοθραύστης (rubble mound breakwater)

Προστατευτική κατασκευή από βραχώδη υλικά, τραπεζοειδούς διατομής, με ήπιας κλίσης πρανή αναφερόμενη και ως εξωτερικό λιμενικό έργο. Οι κατασκευές του τύπου αυτού είναι διαζωνισμένες. Μια συνήθης (τυπική) διαμόρφωση παρουσιάζεται στα Σχήματα 1 και 2.



Υπόμνημα: Crest: Στέψη, Armour layer: Στρώση θωράκισης, Underlayer: Υπόστρωμα, Core: Πυρήνας, Toe: Πόδας, Scour protection: Στρώση έδρασης (προστασίας)

Σχήμα 1 – Διατομή τυπικού λιθόρριπτου κυματοθραύστη [πηγή: CIRIA Rock Manual, 2007]



Υπόμνημα: Crest freeboard R_c (m): Ύψος εξάλων από τη στέψη, Crest width B (m): Πλάτος στέψης,
Slope angle α (deg): Γωνία κλίσης,
Armour layer thickness t_a (m): Πάχος στρώσης θωράκισης,
Underlayer thickness t_u (m): Πάχος υποστρώματος,
Seaward toe level h_t (m): στάθμη στον προσήνεμο πόδα,
Leeward berm or shoulder level h_l (m): στάθμη στην υπήνεμη πλευρά,
Toe width B_t (m): Πλάτος πόδα, Shoulder width S_s, S_l (m): Πλάτος αναβαθμού

Σχήμα 2 – Τυπική διατομή [πηγή: CIRIA Rock Manual, 2007]

3.3 Πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας

Το μεγαλύτερο τμήμα των κυματοθραυστών καταλαμβάνεται από τον λεγόμενο πυρήνα (core). Τα βραχώδη υλικά κατασκευής του πυρήνα είναι τυχαίας διαβάθμισης, σε αντίθεση με τους εξωτερικούς ογκολίθους θωράκισης, οι οποίοι πρέπει να έχουν ένα ελάχιστο ατομικό βάρος και διαβάθμιση τέτοια ώστε να "κλειδώνουν" μεταξύ τους.

Οι λίθοι που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή του πυρήνα είναι το υπόλοιπο της λατομικής παραγωγής μετά την αφαίρεση των ευμεγέθων τεμαχίων που χρησιμοποιούνται για την εξωτερική θωράκιση.

Το υλικό του πυρήνα είναι το χαμηλότερου κόστους υλικό που παράγεται στο λατομείο μετά την ανατίναξη. Ενίοτε κοσκινίζεται, πριν από τη φόρτωση, σε σταθερό κόσκινο μεγάλου βρόχου (grizzly) για την

παρακράτηση λίθων ατομικού βάρους μικρότερου του 1,0 kg που συνήθως χρησιμοποιούνται για την παραγωγή αδρανών σκυροδέματος για τις ανάγκες του Έργου.

Επί του πυρήνα διαστρώνεται κατά κανόνα μεταβατική ζώνη (φίλτρο) για την έδραση των ογκολίθων της θωράκισης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

Τα υλικά της λιθορριπής του πυρήνα των λιμενικών έργων βαρύτητας μπορεί να προέρχονται από λατομεία ή δανειοθάλαμο αδρανών υλικών.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι φυσικοί λίθοι πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα (συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών) και να εμφανίζονται γωνιώδεις κατά τη θραύση τους.

Η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει την καταλληλότητα της πηγής λήψης του υλικού με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών που υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Οι λίθοι που προέρχονται από λατομεία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Όταν οι λίθοι προέρχονται από δανειοθαλάμους ή εργοταξιακό λατομείο αποκλειστικά για χρήση στο έργο δεν απαιτείται να φέρουν σήμανση CE, πρέπει όμως να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
πυκνότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	$\geq$ 2,50 t/m^3
υδατοαπορροφητικότητα %	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤ 1,0% (*)
απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) με χρήση θειικού μαγνησίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤25% (MS_{25})
αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	$\geq$ 60 MPa (CS_{60})
αντοχή σε φθορά - συντελεστής microDeval	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30% ($M_{DE}30$)

(*) Όταν η υδατοαπορροφητικότητα των φυσικών ογκολίθων είναι ≤ 0,5%, αυτοί δεν χρειάζεται να ελεγχθούν περαιτέρω με την δοκιμή ψύξης - απόψυξης ή τη δοκιμή θειικού μαγνησίου.

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου πρέπει να γίνονται τρεις σειρές εργαστηριακών δοκιμών και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια πρέπει απαραίτητα να γίνεται ένας έλεγχος ανά 5.000 m^3 υλικών λιθορριπής πυρήνων, ενώ για υλικά παρομοίων πρισμάτων έλεγχος ανά 500 m^3.

Κατ’ ελάχιστον το 50% των λίθων απαιτείται να έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου μεγέθους.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης επιβάλλεται να γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλύτερου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή πρέπει να αποτελείται από λίθους της διαβάθμισης που προβλέπεται στη Μελέτη. Το ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (D<20 mm) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 5%.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών είναι απαραίτητο να κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

4.2 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές των στρώσεων καθορίζονται ως εξής:

(1) Χαράξεις: +0,50 m / -0,20 m εκατέρωθεν της χάραξης

(2) Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών): -10% έως +15 % του πάχους στρώσης

(3) Στάθμες στρώσεων: ± 0,30 m

Οι ανοχές της τελικής στάθμης των στρώσεων συναρτώνται επίσης με την κοκκομετρική διαβάθμιση των χρησιμοποιουμένων υλικών. Ενδεικτικά παρατίθεται ο ακόλουθος Πίνακας 2.

Πίνακας 2 - Ανοχές τελικής στάθμης στρώσεων (*)

Στάθμη αναφοράς η κατωτάτη ρηχία	Ανοχές τελικών σταθμών στρώσεων
Εξαλα	$\pm$ 0,20 D_{50}
Υφαλα	+ 0,5 D_{50} / - 0,3 D_{50}

(*) Πηγή: CIRIA, Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 2007.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής πρέπει να απομακρύνονται από το Έργο από τον Ανάδοχο και να αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέρα από τα όρια που καθορίζονται στα σχέδια της Μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια ή λειτουργία του Έργου, πρέπει να απομακρύνονται.

5.2 Διάστρωση λιθορριπών πυρήνα

Οι εργασίες κατασκευής λιθόρριπτων πυρήνων λιμενικών έργων βαρύτητας συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια κατάλληλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, στη φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζόντιων στρώσεων και των πρανών, όπως ορίζεται στη Μελέτη.

Η μέθοδος, η σειρά και η διάρκεια κατασκευής των στρώσεων και διαμόρφωσης των πρανών του πυρήνα, της επικάλυψης του πυρήνα με το υπόστρωμα της θωράκισης (φίλτρο) και της τοποθέτησης των εξωτερικών ογκολίθων θωράκισης πρέπει να επιλέγονται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος απώλειας του υλικού του πυρήνα λόγω θαλασσοταραχής.

Η εκτέλεση των εργασιών μπορεί να γίνεται από τη θάλασσα με χρήση πλωτών μέσων ή από την ξηρά με χρήση χερσαίου εξοπλισμού ή/και με συνδυασμό των δύο. Η επιλογή του τρόπου εκτέλεσης των εργασιών εξαρτάται από την προσπελασιμότητα της θέσης εκτέλεσης των εργασιών από την ξηρά και τον μηχανικό εξοπλισμό που διαθέτει ο Ανάδοχος.

Οι λιθορριπές πρέπει να διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις σε όλη την επιφάνεια και στις στάθμες, που καθορίζονται στη Μελέτη. Το πάχος κάθε στρώσης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει το 1,0 m.

Οι κλίσεις των πρανών του πυρήνα μπορεί να είναι ίσες ή ηπιότερες από τις προβλεπόμενες στη Μελέτη. Επισημαίνεται ότι όταν οι κλίσεις διαμορφώνονται ηπιότερες, τα επί πλέον υλικά της λιθορριπής που ενσωματώνονται δεν λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση των εργασιών.

Η διάστρωση και μόρφωση των τελικών οριζόντιων επιφανειών και των πρανών του πυρήνα γίνεται, όπως αυτές καθορίζονται στα σχέδια της Μελέτης με τη βοήθεια δύτη.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει να έχουν κατά το δυνατόν επίπεδη όψη.

Η κατασκευή του πυρήνα γίνεται σε οριζόντιες στρώσεις, σύμφωνα με τις επιτρεπόμενες κατασκευαστικές ανοχές της παρ. 4.2. Οι στρώσεις που παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις πρέπει να συμπληρώνονται με τις κατάλληλες ποσότητες υλικών, ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη στη Μελέτη διατομή.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της τελειωμένης εργασίας πρέπει να ελέγχονται:

(1) οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπόλοιπων επιφανειών των πρισμάτων που συνιστούν το έργο βαρύτητας.

(2) οι τελικές εξωτερικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να φαίνονται κατά το μάλλον ή ήττον επίπεδες και ομαλές

(3) ο φάκελος των εργαστηριακών ελέγχων των υλικών που ενσωματώθηκαν

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3), του όγκου του υλικού μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της Μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα βυθόμετρα του πυθμένα πριν από την έναρξη των εργασιών (αρχικά βυθόμετρα).

Τυχόν απώλειες υλικών λόγω διείσδυσης στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και τυχόν απώλειες υλικών λόγω διασποράς τους για οποιοδήποτε λόγο δεν λαμβάνονται υπόψη στην επιμέτρηση.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια των απαιτουμένων υλικών επίχωσης και η διακίνησή τους στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

(3) Οι απώλειες υλικών λόγω διείσδυσης στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα καθώς και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων από τα υλικά που έχουν προσκομισθεί και η μεταφορά τους προς αξιοποίηση ή οριστική απόθεση.

(5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96), καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

(2) Η κατασκευή του πυρήνα των λιθορρίπτων κυματοθραυστών πρέπει να ακολουθείται από την κατασκευή των εξωτερικών ζωνών θωράκισης για την αποφυγή του διασκορπισμού των υλικών του πυρήνα (κατά κανόνα μικρότερου ατομικού βάρους) στη θαλάσσια περιοχή του Έργου.

(3) Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

(4) Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] CIRIA 2007 *“The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)”*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[9] Κανονισμός Λατομικών και Μεταλλευτικών Εργασιών (Β΄ 1227)

[10] Π.Δ. 413/77, *"Περί αγοράς μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών" (Α΄ 128)*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[12] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή

Rockfills of hollow concrete blocks used in marine structures

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01: 2022-06-10.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-01 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εργασίες πλήρωσης κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων

5.3 Ανοχές

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πλήρωση κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων λιμενικών έργων με λιθορριπή

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την πλήρωση με λιθορριπές των στηλών των κυψελωτών πρόχυτων τεχνητών ογκολίθων σκυροδέματος για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	*Armourstone -Part 2: Test methods - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι λίθοι που χρησιμοποιούνται για την λιθοπλήρωση των στηλών που δημιουργούνται από τους επάλληλους κυψελωτούς ογκολίθους πρέπει να προέρχονται από λατομεία ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4.2 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

Οι φυσικοί λίθοι πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα (συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών) και να εμφανίζονται γωνιώδεις κατά τη θραύση τους.

Η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει την καταλληλότητα της πηγής λήψης του υλικού με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών που υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Οι λίθοι που προέρχονται από λατομεία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Όταν οι λίθοι προέρχονται από δανειοθαλάμους ή εργοταξιακό λατομείο αποκλειστικά για χρήση στο έργο δεν απαιτείται να φέρουν σήμανση CE, πρέπει όμως να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
πυκνότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	$\geq$ 2,30 t/m^3
υδατοαπορροφητικότητα %	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤ 1% (*)
απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) με χρήση θειικού μαγνησίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤25% (MS_{25})
αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	$\geq$ 60 MPa (CS_{60})
αντοχή σε φθορά -συντελεστής microDeval	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30% ($M_{DE}30$)

(*) Όταν η υδατοαπορροφητικότητα των φυσικών ογκολίθων είναι ≤ 0,5%, αυτοί δεν χρειάζεται να ελεγχθούν περαιτέρω με την δοκιμή ψύξης - απόψυξης ή τη δοκιμή θειικού μαγνησίου.

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου πρέπει να γίνονται τρεις σειρές εργαστηριακών δοκιμών και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια πρέπει απαραίτητα να γίνεται ένας έλεγχος ανά 5.000 m^3 υλικών λιθορριπής.

Κατ’ ελάχιστον το 50% των λίθων απαιτείται να έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου μεγέθους.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης επιβάλλεται να γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή πλήρωσης των κυψελών τεχνητών ογκολίθων συνίσταται από λίθους ατομικού βάρους 0,50 έως 100 kg (Dmax=35 cm), το μέγιστο δε επιτρεπόμενο ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (D<20 mm) πρέπει να είναι 5%.

Οι ενδιάμεσες διαβαθμίσεις του υλικού πλήρωσης (20 έως 100 kg) καθορίζονται στη Μελέτη ανάλογα με το μέγεθος των κυψελών ή/και απαιτήσεων απορρόφησης κυματικής ενέργειας μέσω οπών των κυψελών.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών είναι απαραίτητο να κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής πρέπει να απομακρύνονται από το Έργο και ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαθιστά με άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέρα από τα όρια που καθορίζονται στη Μελέτη και εφόσον κατά την κρίση του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια ή λειτουργία του Έργου, πρέπει να απομακρύνονται.

5.2 Εργασίες πλήρωσης κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων

Οι εργασίες πλήρωσης των κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων με λιθορριπές συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, την φορτοεκφόρτωση, την χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά, τη διάστρωση και τη μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων, όπως ορίζεται στα σχέδια της Μελέτης.

Η πλήρωση πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση μόρφωσης κατακόρυφης στήλης που αποτελείται από επάλληλα τοποθετούμενους κενούς κυψελωτούς τεχνητούς ογκολίθους.

Οι λιθορριπές αυτές πρέπει να διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Η λιθοπλήρωση πρέπει να γίνεται εναλλάξ στις διαδοχικές γειτονικές στήλες των κυψελωτών ογκολίθων, ώστε να μην δημιουργείται σημαντική διαφορά ύψους μεταξύ τους για την αποφυγή της καταπόνησης των τοιχωμάτων των ογκολίθων.

5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές για την τελική στάθμη είναι ± 0,05 m.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της τελειωμένης εργασίας πρέπει να ελέγχονται:

(1) οι προδιαγραφόμενες ανοχές των σταθμών πλήρωσης των στηλών των κυψελωτών ογκολίθων

(2) οι τελικές επιφάνειες πλήρωσης, που πρέπει μακροσκοπικά να φαίνονται κατά το μάλλον ή ήττον επίπεδες και ομαλές

(3) ο φάκελος των εργαστηριακών ελέγχων των υλικών που ενσωματώθηκαν.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι λιθορριπές πλήρωσης των κυψελών των τεχνητών ογκολίθων, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3), μέχρι την στάθμη που ορίζεται στη Μελέτη.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών και η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.

(3) Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η συγκέντρωση των πλεοναζόντων υλικών και η μεταφορά τους προς οριστική διάθεση.

(5) Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών πλήρωσης επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφάλειας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Πρέπει επίσης να τηρούνται αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96), καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

(2) Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

(3) Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] CIRIA 2007, *“The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)”*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 17/96, *«Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση όπως βελτίωσόπωςτης υγιεινής και ασφάλειας των εργαζ»μένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383όπως, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[9] Κανονισμός Λατομικών και Μεταλλευτικών Εργασιών (Β΄ 1227)

[10] Π.Δ. 413/77, *"Περί αγοράς μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών" (Α΄ 128).*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[12] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 ICS: 93.140

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων (caissons)

Filling of floating caisson cells

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02: 2022-07-01.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

4.3 Απαιτήσεις για τα αμμοχάλικα

4.4 Κατασκευαστικές ανοχές

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Διαδικασία πλήρωσης των κυψελών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων (caissons)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών πλήρωσης με λιθορριπές και αμμοχάλικα των κυψελών των πλωτών κιβωτίων (caissons) που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή κρηπιδωμάτων και κυματοθραυστών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	*Armourstone -Part 2: Test methods - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η πλήρωση των κυψελών των πλωτών κιβωτίων (“caissons”), γίνεται γενικώς με αμμοχάλικα, εκτός αν στη Μελέτη προβλέπεται λιθοπλήρωση λόγω ειδικών συνθηκών (λ.χ. απαιτήσεων απορρόφησης κυματικής ενέργειας μέσω οπών των κυψελών).

Στην ειδική περίπτωση πλήρωσης των κυψελών με λιθορριπές, οι λίθοι πρέπει να προέρχονται από λατομεία ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Επιτρέπεται επίσης η χρήση λίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4.2 Απαιτήσεις για τις λιθορριπές

Οι φυσικοί λίθοι πρέπει να προέρχονται από υγιή πετρώματα (συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών) και να εμφανίζονται γωνιώδεις κατά τη θραύση τους.

Η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει την καταλληλότητα της πηγής λήψης του υλικού με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών που υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Οι λίθοι που προέρχονται από λατομεία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Όταν οι λίθοι προέρχονται από δανειοθαλάμους ή εργοταξιακό λατομείο αποκλειστικά για χρήση στο έργο δεν απαιτείται να φέρουν σήμανση CE, πρέπει όμως να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
πυκνότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	$\geq$ 2,50 t/m^3
υδατοαπορροφητικότητα %	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤ 1,0% (*)
απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) με χρήση θειικού μαγνησίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤25% (MS_{25})
αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	$\geq$ 60 MPa (CS_{60})
αντοχή σε φθορά - συντελεστής microDeval	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30% ($M_{DE}30$)

(*) Όταν η υδατοαπορροφητικότητα των φυσικών ογκολίθων είναι ≤ 0,5%, αυτοί δεν χρειάζεται να ελεγχθούν περαιτέρω με τη δοκιμή ψύξης - απόψυξης ή τη δοκιμή θειικού μαγνησίου.

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου πρέπει να γίνονται τρεις σειρές εργαστηριακών δοκιμών και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια πρέπει απαραίτητα να γίνεται ένας έλεγχος ανά 5.000 m^3 υλικών λιθορριπής.

Κατ’ ελάχιστον το 50% των λίθων απαιτείται να έχουν ατομικό βάρος μεγαλύτερο από το μέσο βάρος και πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου μεγέθους.

Τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης επιβάλλεται να γίνονται για κάθε τύπο λιθορριπών σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλύτερου λίθου του υπόψη τύπου.

Η λιθορριπή πρέπει να αποτελείται από λίθους της διαβάθμισης που προβλέπεται στη Μελέτη. Το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (D<20 mm) πρέπει να είναι 5%.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο λιθορριπών είναι απαραίτητο να κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

Η διαβάθμιση των λιθορριπών πλήρωσης των κυψελών των κιβωτίων πρέπει να είναι η καθοριζόμενη στη Μελέτη. Εξαρτάται επίσης από την εφαρμοζόμενη μέθοδο λιθοπλήρωσης.

4.3 Απαιτήσεις για τα αμμοχάλικα

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα μπορεί να είναι προελεύσεως χειμάρρων και δανειοθαλάμων ή προϊόντα βυθοκορρήσεων.

Πριν από την ενσωμάτωσή τους πρέπει να ελέγχεται η υγεία του πετρώματος, η κοκκομετρική διαβάθμιση και η περιεκτικότητα σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

Δεν γίνεται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να γίνονται ανά 500 m^3 υλικού.

4.4 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι αποδεκτές ανοχές για τις τελικές στάθμες πλήρωσης των κυψελών καθώς και τις τυχόν προβλεπόμενες στη Μελέτη ενδιάμεσες στάθμες καθορίζονται σε ± 0,05 m.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής πρέπει να απομακρύνονται από το Έργο και ο Ανάδοχος οφείλει να τα αντικαθιστά με άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέρα από τα όρια που καθορίζονται στη Μελέτη και εφόσον κατά την κρίση του εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής έχουν δυσμενή επίδραση στην ευστάθεια ή λειτουργία του Έργου, πρέπει να απομακρύνονται.

5.2 Διαδικασία πλήρωσης των κυψελών

Οι εργασίες πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων με αμμοχάλικα και σε ειδικές περιπτώσεις με λιθορριπές, συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια κατάλληλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, τη φορτοεκφόρτωση, τη χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά, τη διάστρωση και τη μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων, όπως ορίζεται στα σχέδια.

Τα υλικά πλήρωσης πρέπει να διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις με την αλληλουχία και στις στάθμες που καθορίζονται στη Μελέτη. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Πλήρωση των κυψελών σε περισσότερες της μίας φάσης, μπορεί να γίνεται εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη (π.χ. μερική πλήρωση κατά την πλεύση του κιβωτίου και συμπλήρωση μέχρι τελικής στάθμης με την πόντιση του κιβωτίου στην οριστική του θέση).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της τελειωμένης εργασίας πρέπει να ελέγχονται:

(1) οι προδιαγραφόμενες ανοχές των σταθμών πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων

(2) οι τελικές επιφάνειες πλήρωσης, που πρέπει μακροσκοπικά να φαίνονται κατά το μάλλον ή ήττον επίπεδες και ομαλές

(3) ο φάκελος των εργαστηριακών ελέγχων των υλικών που ενσωματώθηκαν

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι λιθορριπές και τα αμμοχάλικα πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα (m^3), μέχρι τη στάθμη που ορίζεται στη Μελέτη.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια των απαιτουμένων υλικών πλήρωσης και η διακίνησή τους στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

(3) Οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων από τα υλικά που έχουν προσκομισθεί και η μεταφορά τους προς αξιοποίηση ή οριστική απόθεση.

(5) Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96), καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιειδών).

(2) Η κατασκευή του πυρήνα των λιθορρίπτων κυματοθραυστών πρέπει να ακολουθείται από την κατασκευή των εξωτερικών ζωνών θωράκισης για την αποφυγή του διασκορπισμού των υλικών του πυρήνα (κατά κανόνα μικρότερου ατομικού βάρους) στη θαλάσσια περιοχή του Έργου.

(3) Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

(4) Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] CIRIA 2007 *“The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)”*

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[5] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[9] Κανονισμός Λατομικών και Μεταλλευτικών Εργασιών (Β΄ 1227)

[10] Π.Δ. 413/77, *"Περί αγοράς μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών" (Α΄ 128).*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[12] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών με φυσικούς ογκολίθους

Rock armour units of breakwaters and shore stabilization structures

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00: 2022-05-27.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τους ογκολίθους θωράκισης

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών με φυσικούς ογκολίθους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή της εξωτερικής επένδυσης (θωράκισης) λιθορρίπτων Λιμενικών Έργων με φυσικούς ογκολίθους κατάλληλης διαβάθμισης διαστάσεων/ατομικού βάρους, ώστε να εξασφαλίζεται το έργο από τη δράση των κυματισμών.

Οι συνήθεις λιθορριπές που παρεμβάλλονται μεταξύ του πυρήνα και της εξωτερικής προστασίας έργων με πρανή, αποτελούνται από κατάλληλα διαβαθμισμένα υλικά πυρήνα (ανάλογα με το ατομικό βάρος των ογκολίθων εξωτερικής προστασίας) και εντάσσονται στο αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-02-00: "Λιθόρριπτος πυρήνας λιμενικών έργων βαρύτητας".

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 1: Determination of the resistance to wear (micro-Deval)- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός της αντίστασης σε φθορά (micro-Deval)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works - - Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	*Natural stone test methods - Determination of uniaxial compressive strength- Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1	*Armourstone - Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	*Armourstone -Part 2: Test methods - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 **D_{50}** η ισοδύναμη διάμετρος πέτρας μέσου βάρους κατηγορίας της στρώσης

3.2 **Μ.Σ.Θ.** Μέση Στάθμη Θάλασσας (μεταξύ πλημμυρίδας και αμπώτιδας)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι φυσικοί ογκόλιθοι πρέπει να προέρχονται από λατομεία με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επιτρέπεται επίσης η χρήση ογκολίθων, οι οποίοι αλιεύονται ή συλλέγονται εφόσον όμως προέρχονται από πετρώματα, τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Το ατομικό βάρος των ογκολίθων πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο εκείνου που καθορίζεται στη Μελέτη.

4.2 Απαιτήσεις για τους ογκολίθους θωράκισης

Οι φυσικοί ογκόλιθοι πρέπει να προέρχονται από πετρώματα, γωνιώδη κατά τη θραύση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών.

Οι ογκόλιθοι πρέπει να είναι απαλλαγμένοι από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στη ρηγμάτωση ή θραύση κατά τη διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Η Αρμόδια Αρχή εγκρίνει την καταλληλότητα της πηγής λήψης του υλικού με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών που υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Οι λίθοι που προέρχονται από λατομεία ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Όταν οι λίθοι προέρχονται από δανειοθαλάμους ή εργοταξιακό λατομείο αποκλειστικά για χρήση στο έργο δεν απαιτείται σήμανση CE, πρέπει όμως να ικανοποιούν τις απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1, σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών φυσικών λίθων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-1

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαίτηση
πυκνότητα	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≥ 2,50 t/m^3
υδατοαπορροφητικότητα %	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤ 1% (*)
απώλεια βάρους κατά τη δοκιμή υγείας (ανθεκτικότητα σε κρυστάλλωση αλάτων) με χρήση θειικού μαγνησίου	ΕΛΟΤ ΕΝ 13383-2	≤25% (MS_{25})
αντοχή σε θλίψη	ΕΛΟΤ ΕΝ 1926	≥ 80 MPa (CS_{80})
αντοχή σε φθορά - συντελεστής microDeval για λιμενικά έργα	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 30% ($M_{DE}30$)
αντοχή σε φθορά για παράκτια έργα (**)	ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-1	≤ 20% ($M_{DE}20$)

(*) Όταν η υδατοαπορροφητικότητα των φυσικών ογκολίθων είναι ≤ 0,5%, αυτοί δεν χρειάζεται να ελεγχθούν περαιτέρω με τη δοκιμή ψύξης - απόψυξης ή τη δοκιμή θειικού μαγνησίου.

(**) Λόγω του ότι τα παράκτια έργα αντιμετωπίζουν συχνά κυματισμούς και ρεύματα εμπλουτισμένα με φερτά υλικά που συμβάλλουν στη φθορά.

Για τη διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου πρέπει να γίνονται τρεις σειρές εργαστηριακών δοκιμών και να λαμβάνεται ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων.

Στη συνέχεια πρέπει απαραίτητα να γίνεται μια σειρά ελέγχων ανά 5.000 m^3 φυσικών ογκολίθων.

Κατ’ ελάχιστον το 50% των φυσικών ογκολίθων πρέπει να αποτελείται από τεμάχια βάρους μεγαλύτερου του μέσου βάρους, όπως αυτό προσδιορίζεται στη Μελέτη του Έργου, πρέπει δε να είναι καλά διαβαθμισμένοι μεταξύ του μεγίστου και ελαχίστου βάρους.

Για κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων πρέπει να γίνονται τρεις τουλάχιστον έλεγχοι διαβάθμισης σε δείγμα όγκου τουλάχιστον 25 φορές μεγαλύτερο από τον όγκο του μεγαλυτέρου προβλεπόμενου λίθου. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να γίνονται είτε με μέτρηση των τριών μεγαλύτερων διαστάσεων κάθε ογκολίθου, είτε με ζύγισή του σε γεφυροπλάστιγγα.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα από κάθε τύπο φυσικών ογκολίθων πρέπει να κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα κατά την κατασκευή.

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος εδαφίου επιβάλλεται να αφαιρούνται, να απομακρύνονται από το έργο και να αντικαθίστανται με άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια που καθορίζονται στη Μελέτη και εφόσον κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευσταθείας ή λειτουργίας του Έργου επιβάλλεται να απομακρύνονται.

4.3 Κατασκευαστικές ανοχές

Οι γεωμετρικές ανοχές των πρανών και των υπολοίπων επιφανειών των φυσικών ογκολίθων του έργου, εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στην Μελέτη, προσδιορίζονται στο πλαίσιο της παρούσας ως εξής:

(1) Οριζοντιογραφικώς:

- Ύφαλα: 0,50 m εκατέρωθεν της χάραξης
- Έξαλα: 0,15 m εκατέρωθεν της χάραξης.

(2) Πάχη στρώσεων κατά την κατασκευή (όχι τελικών σταθμών):

- Ύφαλα: -10% έως +15% του πάχους στρώσης
- Έξαλα: -5% έως +10% του πάχους στρώσης.

(3) Στάθμες στρώσεων:

Πίνακας 2 - Ανοχές στρώσεων ογκολίθων
[Πηγή: CIRIA, Manual on the use of rock in coastal and shoreline engineering, 1991]

Βάθος κάτω από την Μ.Σ.Θ.	**Θωράκιση από Φ.Ο**	
	Σε ανεξάρτητες μετρήσεις	**Στο περιτύπωμα διατομής (σε σχέση με τα σχέδια)**
Έξαλα	$\pm$ 0,3 D_{50}	+0,35 D_{50} / -0,25 D_{50}
Ύφαλα	$\pm$ 0,5 D_{50}	+0,6 D_{50} / -0,4 D_{50}

Οι κατασκευές από φυσικούς ογκόλιθους, που παρουσιάζουν ελλειμματικές στάθμες ή διαστάσεις, πρέπει οπωσδήποτε να συμπληρώνονται με τις απαιτούμενες ποσότητες υλικών ώστε να προκύπτει η προβλεπόμενη στη Μελέτη διατομή.

Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δείχνουν κατά το δυνατόν επίπεδες.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι εργασίες θωράκισης πρανών με χρήση φυσικών ογκολίθων συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, τη φορτοεκφόρτωση, τη χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά, τη βύθιση, τη διάστρωση και τη μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων και των πρανών.

Οι φυσικοί ογκόλιθοι που ενσωματώνονται στο έργο, ανεξάρτητα από την κατηγορία και την προέλευσή τους, πρέπει να τοποθετούνται και να τακτοποιούνται στις οριστικές τους θέσεις με τη βοήθεια δύτη για τη διαμόρφωσή της διατομής του έργου σε κάθε στάθμη, όπως αυτή προβλέπεται στα κατασκευαστικά σχέδια. Η μόρφωση της οριζόντιας επιφάνειας και των πρανών πρέπει να γίνεται πάντοτε στις προβλεπόμενες στη Μελέτη στάθμες.

Όταν προβλέπεται η κατασκευή πρανών από ογκόλιθους με κλίση ηπιότερη από την κλίση του φυσικού πρανούς, η τοποθέτηση των λίθων πρέπει να γίνεται με γερανό.

Γενικώς οι κλίσεις όλων των πρανών πρέπει να είναι ίσες ή ηπιότερες από τις προβλεπόμενες στη Μελέτη, στην περίπτωση δε που οι κλίσεις είναι ηπιότερες δεν επιμετράται η εκτός των θεωρητικών γραμμών ποσότητα.

Η μόρφωση του πρανούς πρέπει να γίνεται από κάτω προς τα πάνω στο πλήρες πάχος της ζώνης θωράκισης και η τοποθέτηση των ογκολίθων πρέπει να γίνεται με την κατά το δυνατό καλύτερη εμπλοκή μεταξύ τους. Οι φυσικοί ογκόλιθοι θωράκισης τοποθετούνται κατά κανόνα σε δύο επάλληλες στρώσεις.

Κάθε ογκόλιθος της ανώτερης στρώσης πρέπει να στηρίζεται σε τρία τουλάχιστον σημεία της υποκείμενης στρώσης, και η διάταξη των ογκολίθων να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε μεταξύ τους να μένει το μικρότερο δυνατό ποσοστό κενών.

Οι φυσικοί ογκόλιθοι της ανώτερης στρώσης πρέπει να τοποθετούνται με τη μεγαλύτερη διάσταση κάθετα στην όψη του έργου, ώστε οι κυματισμοί να προσβάλλουν τη μικρότερη επιφάνεια των ογκολίθων.

Η κατασκευή μπορεί να γίνεται σταδιακά με διαμόρφωση της διατομής από τον πυθμένα προς την επιφάνεια κατά στάθμες. Με τον τρόπο αυτό, τα υλικά επιχώσεων περιορίζονται και προστατεύονται, οπότε μειώνεται η διαφυγή των λεπτότερων κλασμάτων τους από το χώρο απόθεσης στην ευρύτερη περιοχή, τόσο κατά την απόρριψη από τις φορτηγίδες, όσο και από τη δράση των κυμάτων.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Για την αποδοχή της τελειωμένης εργασίας πρέπει να ελέγχονται:

(1) Οι προδιαγραφόμενες ανοχές των πρανών και των υπόλοιπων επιφανειών της θωράκισης. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται με ακριβή βυθομετρική/υψομετρική αποτύπωση των πρανών και των λοιπών επιφανειών.

(2) Η σωστή στήριξη και καλή εμπλοκή μεταξύ των ογκολίθων, ιδιαίτερα στην προσήνεμη πλευρά του έργου, καθώς και η διαμόρφωση των μετώπων που μακροσκοπικά πρέπει να δίνουν την εντύπωση επίπεδων κατά το δυνατόν επιφανειών.

(3) Ο φάκελος των εργαστηριακών ελέγχων των υλικών που ενσωματώθηκαν.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της εργασίας γίνεται σε m^3 του όγκου του υλικού, μετρούμενου με εφαρμογή των θεωρητικών διατομών της μελέτης όσον αφορά τις τελικές στάθμες και τα πρανή και με βάση τα αρχικά βυθόμετρα του πυθμένα που λαμβάνονται από την Αρμόδια Αρχή.

Οποιαδήποτε πρόσθετη ποσότητα του υλικού προκύψει λόγω διείσδυσής του στον πυθμένα ή καθίζησης του πυθμένα, καθώς και οποιαδήποτε απώλεια υλικού λόγω διασποράς του για οποιοδήποτε λόγο, δεν λαμβάνεται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

Οι εργασίες διακρίνονται με βάση το ατομικό βάρος των φυσικών ογκολίθων και την πηγή προέλευσής τους (από λατομείο ή από αλίευση/ανέλκυση).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια των απαιτουμένων ογκολίθων και η διακίνησή τους στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

(3) Οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η συγκέντρωση των τυχόν πλεοναζόντων από τα υλικά που έχουν προσκομισθεί και η μεταφορά τους προς αξιοποίηση ή οριστική απόθεση.

(5) Η πραγματοποίηση των απαιτουμένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η εφαρμογή διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Ως προς τα μέτρα προστασίας επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Για τα ειδικά μέτρα ασφάλειας - υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96), καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κλπ).

Τα απαιτούμενα μέτρα ασφάλειας εξαρτώνται από τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Ανεξαρτήτως του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Όταν τα χωματουργικά μηχανήματα είναι εκτός λειτουργίας ή ακινητοποιημένα, πρέπει να ευρίσκονται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένες και εδραζόμενες επί του εδάφους τις εκσκαπτικές, φορτωτικές κ.λπ. εξαρτήσεις τους.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να διερευνάται η τυχόν ύπαρξη υποβρύχιων καλωδίων και αγωγών και να εξασφαλίζεται η αδιάκοπη λειτουργία τους (εφόσον δεν προβλέπεται η κατάργηση ή αποξήλωση αυτών).

Πρέπει επίσης να διερευνάται η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών για τυχόν ύπαρξη παλαιών εκρηκτικών υλών ή εκρηκτικών μηχανισμών.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιειδών).

(2) Η κατασκευή του πυρήνα των λιθορρίπτων κυματοθραυστών πρέπει να ακολουθείται από την κατασκευή των εξωτερικών ζωνών θωράκισης για την αποφυγή του διασκορπισμού των υλικών του πυρήνα (κατά κανόνα μικρότερου ατομικού βάρους) στη θαλάσσια περιοχή του Έργου.

(3) Η απόρριψη (εκφόρτωση) των υλικών από τα πλωτά μέσα μεταφοράς (φορτηγίδες) πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διασκορπισμός των λεπτόκοκκων κλασμάτων (προκαλεί αύξηση της θολερότητας του νερού).

(4) Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] CIRIA 1991, *Manual on the Use of Rock in Coastal and Shoreline Engineering*

[2] CIRIA 2007, *“The Rock Manual. The use of rock in hydraulic engineering (2nd edition)”.*

[3] *Ν.1568/85, "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[7] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[10] Κανονισμός Λατομικών και Μεταλλευτικών Εργασιών (ΦΕΚ 1227/Β` 14.6.2011) (Β΄ 1227)

[11] Π.Δ. 413/77, *"Περί αγοράς μεταφοράς και κατανάλωσης εκρηκτικών υλών" (Α΄ 128)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[13] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

Solid concrete blocks for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00: 2022-05-13.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

4.4 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους των ογκόλιθων

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των τεχνητών ογκόλιθων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

5.2 Αφαίρεση των τύπων

5.3 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

5.4 Προφόρτιση στηλών τεχνητών ογκόλιθων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος κατασκευασμένων ογκολίθων

6.2 Οπτικός έλεγχος βάσης ογκολίθων

6.3 Έλεγχος ακεραιότητας ογκολίθου

6.4 Οπτικοί έλεγχοι όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων

6.5 Έλεγχος ακρίβειας τοποθέτησης ογκολίθων

6.6 Έλεγχος αποτελεσμάτων προφόρτισης

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή και τοποθέτηση πρόχυτων συμπαγών τεχνητών ογκολίθων από άοπλο ή ελαφρώς οπλισμένο σκυρόδεμα, για τη διαμόρφωση λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, κλπ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος κονιαμάτων και ενεμάτων – Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος – Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3 : Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες- Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and transport concrete in situ -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Galvanized reinforcing steel - Part 2: Galvanized reinforcing steel products -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος- Γαλβανισμένος οπλισμένος χάλυβας - Μέρος 2: Γαλβανισμένα προϊόντα οπλισμένου χάλυβα*

ΕΛΟΤ EN 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ EN 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*
BS 6349-2:2010	*Maritime works – Part 2: Code of practice for the design of quay walls, jetties and dolphins -- Θαλάσσια έργα - Μέρος 2: Κατευθυντήριες οδηγίες για τον σχεδιασμό κρηπιδωμάτων, προβλητών και νησίδων*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Τεχνητοί ογκόλιθοι (Τ.Ο.)

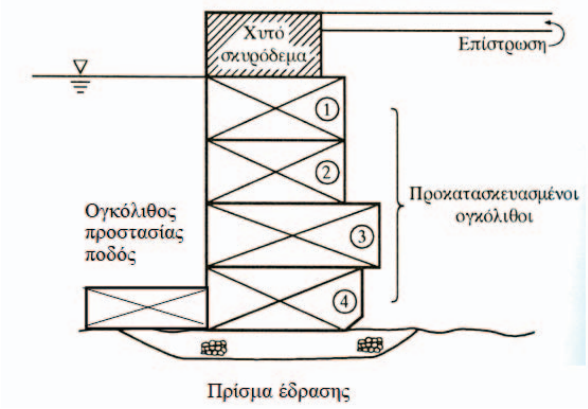
Οι τεχνητοί ογκόλιθοι, που χρησιμοποιούνται στα λιμενικά έργα για την κατασκευή κρηπιδοτοίχων βαρύτητας, είναι προκατασκευασμένα συμπαγή στοιχεία από σκυρόδεμα. Οι συμπαγείς ογκόλιθοι είναι συνήθως στοιχεία μορφής ορθογωνίου παραλληλεπιπέδου με ή χωρίς αποτμήσεις.

Αποτμήσεις και εγκοπές διαμορφώνονται για την ευχερή διέλευση και σταθεροποίηση των ιμάντων ανάρτησης (σαμπάνια) ή τη διαμόρφωση κατακόρυφων διατμητικών κλειδιών με υστερόχυτο σκυρόδεμα, άοπλο ή οπλισμένο.

Ως υλικό κατασκευής τους χρησιμοποιείται γενικά το άοπλο σκυρόδεμα.

Οι τεχνητοί ογκόλιθοι δομούνται σε κατακόρυφες στήλες και οριζόντιες σειρές οι οποίες αντιδρούν στις εξωτερικές δυνάμεις με το ίδιο βάρος τους και τις δυνάμεις τριβής που αναπτύσσονται μεταξύ των επιφανειών επαφής τους.

Το βάρος των τεχνητών ογκολίθων κυμαίνεται συνήθως από 30 μέχρι 100 t, ανάλογα με την ανυψωτική ικανότητα των μηχανημάτων που διατίθεται, ενώ κατά το Βρετανικό Πρότυπο BS 6349-2 το βάρος τους μπορεί να αρχίζει από τους 15 t.



Σχήμα 1 - Παράδειγμα διατομής κρηπιδότοιχου

3.2 Ογκόλιθοι προστασίας ποδός

Συμπαγείς ογκόλιθοι, συνήθως μικρότερου ύψους από τους ογκολίθους της στήλης, οι οποίοι τοποθετούνται στον πόδα της στήλης προς την πλευρά της θάλασσας επί του πρίσματος έδρασης για την αποφυγή υποσκαφών που μπορούν να προκληθούν από τις δίνες που δημιουργούν οι προπέλες των πλοίων.

Οι ογκόλιθοι προστασίας ποδός φέρουν συχνά και ελαφρό οπλισμό.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι διαστάσεις των ογκολίθων και η κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος καθορίζονται στη Μελέτη. Οι διαστάσεις των ογκολίθων μπορεί να είναι σταθερές σε όλες τις στάθμες της στήλης ή να μεταβάλλονται.

Η συνήθης κατηγορία αντοχής για άοπλα στοιχεία είναι C20/25,ενώ για (ελαφρώς) οπλισμένα προτείνεται C25/30 (π.χ. για στοιχεία προστασίας ποδός, κ.λπ.).

Επισημαίνεται πάντως ότι σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016 καθορίζεται ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου που οδηγεί κατά κανόνα σε υψηλότερες χαρακτηριστικές αντοχές.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.

(2) Η θέση και διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης, η μέθοδος και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης

(3) Η πρακτική την οποία προτίθεται να εφαρμόσει για τη συντήρηση του σκυροδέματος των ογκολίθων.

(4) Ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει για την ανάρτηση και τοποθέτηση των ογκολίθων στις προβλεπόμενες θέσεις (χερσαίος ή πλωτός)

(5) Τεκμηρίωση της καταλληλότητας του εξοπλισμού (ανυψωτική ικανότητα και ροπή γερανών, επάρκεια χώρων για τη σταθεροποίηση και τους ελιγμούς, σύστημα ανάρτησης των ογκολίθων)

(6) Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, η οποία πρέπει να ανταποκρίνεται στις προβλέψεις της Μελέτης και τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016

Τα ενσωματούμενα υλικά και συγκεκριμένα τα τσιμέντα, τα αδρανή του σκυροδέματος και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [14] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και να προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

Λόγω του ότι πρόκειται περί κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται από θάλασσα ή καταιονίζονται με θαλασσινό νερό, το σκυρόδεμα πρέπει να εντάσσεται (από τον Μελετητή του Έργου) σε μια από τις κατηγορίες: XS2, XS3, που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ 2016 με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Μέγιστη τιμή λόγου Ν/Τ : 0,45 έως 0,50

(2) Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου: 330 kg έως 350 kg (ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής)

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό.

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η χρήση λιθοδέματος για την κατασκευή των ογκολίθων.

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα τόσο για την εξασφάλιση του απαιτούμενου εργασίμου όσο και της αντλησιμότητας.

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο πόσιμου νερού και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008, σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

Η εφαρμογή οπλισμού στους ογκολίθους προστασίας ποδός και στις κατακόρυφες διατμητικές κλείδες μεταξύ διαδοχικών στηλών (εάν προβλέπονται) καθορίζεται στη Μελέτη.

Ο οπλισμός αυτός μπορεί να είναι κατηγορίας B500C, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3 ή γαλβανισμένος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2.

4.4 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους των ογκόλιθων

Οι τύποι πρέπει να φέρουν ενισχύσεις, νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά τη σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα των επιφανειών και η κατακορυφότητα και ορθογωνικότητα των ακμών.

Οι τύποι των τεχνητών ογκολίθων πρέπει απαραίτητα να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους.

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των τεχνητών ογκόλιθων

Στην περίπτωση που οι σιδηρότυποι που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος δεν διαθέτουν επίπεδο μεταλλικό στοιχείο βάσης, η σκυροδέτηση των τεχνητών ογκολίθων πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των ογκολίθων, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των ογκολίθων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (νάιλον, πισσόχαρτο κ.λπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κ.λπ.

Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει τη διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσης των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κ.λπ.).

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης των ογκολίθων πρέπει να ελέγχεται η οριζοντιότητα του δαπέδου σκυροδέτησης με χωροσταθμήσεις της τελικής του επιφανείας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση ογκολίθων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε $\pm$ 5 mm.

Η οριζοντιότητα του δαπέδου πρέπει να ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) και σε εβδομαδιαία βάση, μετά τη σταδιακή άρση των ογκολίθων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές).

Στην περίπτωση απώλειας της αρχικής οριζοντιότητας του δαπέδου (λόγω π.χ. διαφορικών καθιζήσεων, επιφανειακών παραμορφώσεων ή ρηγματώσεων), το ελαττωματικό τμήμα του δαπέδου πρέπει υποχρεωτικά να αποξηλώνεται και να ανακατασκευάζεται πριν από τη συνέχιση των εργασιών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α. Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1,00 m.

β. Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης ενός τεχνητού ογκολίθου.

γ. Το σκυρόδεμα απαιτείται να παρασκευάζεται σε μηχανικούς αναμικτήρες, να διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 0,40 m και να συμπυκνώνεται υποχρεωτικά με δονητές.

Στην εμπρόσθια επιφάνεια κάθε τεχνητού ογκολίθου πρέπει να αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Η αναγραφή των ψηφίων (γράμματα και αριθμοί, ύψους τουλάχιστον 300 mm) πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται με χρώμα ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά τόσο στον χώρο στοιβασίας των ογκολίθων όσο και κατά τη διενέργεια μελλοντικών υποθαλασσίων αυτοψιών των έργων.Τα ανωτέρω στοιχεία είναι απαραίτητο να τηρούνται κατ’ αντιστοιχία στο Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

5.2 Αφαίρεση των τύπων

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των τεχνητών ογκολίθων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος μπορεί να επιμηκυνθεί κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής όταν επικρατούν δυσμενείς συνθήκες για την ωρίμανση του σκυροδέματος.

Οι διατάξεις των παραγράφων 5.1. έως και 5.4. της παρούσης ισχύουν ανεξάρτητα της απόστασής του χώρου κατασκευής των ογκολίθων από τη θέση του έργου.

5.3 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

Δεν επιτρέπονται οι μετακινήσεις των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προβλεπόμενης στη Μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης σύνθεσης ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου προσθέτων δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Εντούτοις, σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο πιο σύντομη ανάρτηση και μετακίνηση ή τοποθέτηση, είναι απαραίτητο να συντάσσεται από τον Ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης πρέπει να ελέγχεται ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα ανάρτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος.

Από τη μέθοδο ανάρτησης πέραν της ασφάλειας των εργασιών, εξαρτώνται:

α) η εξασφάλιση κατακορυφότητας των Τ.Ο. κατά τη μετακίνησή τους

β) η απρόσκοπτη πόντιση και τοποθέτηση των ογκολίθων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις τους κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματόσχοινου ανάρτησης και

γ) η δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των κατώτατων ογκολίθων επί του πυθμένα).

Πριν από την τελική πόντιση των τεχνητών ογκολίθων η άνω επιφάνεια αυτών, πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν ρύπους.

Οι ογκόλιθοι είναι απαραίτητο να τοποθετούνται με τέτοια σειρά ώστε οι βαθμίδες που δημιουργούνται μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

Οι εργασίες άρσης και τοποθέτησης των Τ.Ο., απαιτείται να γίνονται από χειριστές μηχανημάτων και δύτες που διαθέτουν σχετική εμπειρία, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις προηγούμενων εργοδοτών.

5.4 Προφόρτιση στηλών τεχνητών ογκόλιθων

Πριν από την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων, όλες οι περαιωμένες στήλες επιβάλλεται να προφορτίζονται με την προσθήκη επιπλέον τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης. Ο αριθμός των τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης (ένας ή περισσότεροι), πρέπει να προκύπτει από πρόσθεση του βάρους της ανωδομής με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου κινητά φορτία (σε στατική φόρτιση). Η προφόρτιση πρέπει απαραίτητα να είναι μεγαλύτερη ή ίση των ανωτέρω περιγραφόμενων φορτίων (αθροιστικά).

Πριν από την τοποθέτηση των ογκολίθων προφόρτισης, η επιφάνεια της έτοιμης στήλης πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν ρύπους και να χωροσταθμούνται οι τέσσερεις γωνίες του ανώτατου ογκόλιθου της έτοιμης στήλης.

Οι ογκόλιθοι προφόρτισης μπορεί να είναι ιδίου ή διαφορετικού τύπου με τους ανώτατους τεχνητούς ογκολίθους των περαιωμένων στηλών και πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή της έτοιμης στήλης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μερική έδρασή τους στις γειτονικές στήλες.

Κατά τη διάρκεια της προφόρτισης είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται, σε ημερήσια βάση, χωροστάθμηση τεσσάρων κατάλληλων σημείων, πλησίον των γωνιών της επιφανείας του ανώτατου τεχνητού ογκόλιθου προφόρτισης (μετρήσεις για την παρακολούθηση της χρονικής εξέλιξης των υποχωρήσεων).

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί Μητρώο Προφόρτισης Στηλών στο οποίο πρέπει να αναγράφονται για κάθε στήλη τα παρακάτω στοιχεία:

1 αριθμός στήλης,

2 αρχικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης,

3 ημερομηνία τοποθέτησης των ογκολίθων προφόρτισης,

4 τα στοιχεία αυτών (αύξων αριθμός και ημερομηνία σκυροδέτησης),

5 μετρήσεις χρονικής εξέλιξης των υποχωρήσεων ανηγμένες στην υψομετρική αφετηρία της ξηράς,

6 τελικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης (μετά την άρση των ογκολίθων προφόρτισης).

Η επιφόρτιση κάθε στήλης είναι απαραίτητο να διαρκεί 20 ημέρες Η άρση των ογκολίθων προφόρτισης επιτρέπεται μόνον στην περίπτωση που ο μέσος όρος των υποχωρήσεων επί τρεις συνεχόμενες ημέρες είναι μικρότερος του 1 mm.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Οι έλεγχοι για την αποδοχή των εργασιών από την Αρμόδια Αρχή γίνεται κατά το στάδιο εκτέλεσης αυτών ως εξής:

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος κατασκευασμένων ογκολίθων

Ο γεωμετρικός μετρικός έλεγχος των ογκολίθων συνίσταται στη μέτρηση όλων των ακμών των ογκολίθων καθώς επίσης και των διαγωνίων των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας των ογκολίθων. Αποδεκτές γίνονται αποκλίσεις έως ± 1 cm από τις θεωρητικές διαστάσεις των ογκολίθων. Οι μετρήσεις επιβάλλεται να καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

6.2 Οπτικός έλεγχος βάσης ογκολίθων

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών καθαρισμού της βάσης κάθε ογκολίθου, πρέπει να διενεργείται επιμελής οπτικός έλεγχος αυτής από τον Επιβλέποντα. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις της επιπεδότητας της βάσης του ογκολίθου (προεξοχές ή κοιλότητες) ή απόμιξη/διαχωρισμός του σκυροδέματος στην κάτω επιφάνεια, ο τεχνητός ογκόλιθος σημαίνεται ως ακατάλληλος και απορρίπτεται.

6.3 Έλεγχος ακεραιότητας ογκολίθου

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, την άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των ογκολίθων λάβει χώρα αποκόλληση τεμαχίων μεγάλου μεγέθους ή ρηγμάτωση ή θραύση του ογκολίθου, τότε ο συγκεκριμένος ογκόλιθος απορρίπτεται και απομακρύνεται ως ακατάλληλος.

6.4 Οπτικοί έλεγχοι όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προβαίνει σε τακτικούς οπτικούς ελέγχους όλων των όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων (πριν από την κατασκευή των ανωδομών ή/και τυχόν ανακουφιστικών πρισμάτων όπισθεν κρηπιδοτοίχων), με υποθαλάσσιες αυτοψίες και βιντεοσκοπήσεις που διεξάγονται από δύτη με μέριμνα του Αναδόχου.

6.5 Έλεγχος ακρίβειας τοποθέτησης ογκολίθων

Η τοποθέτηση των ογκολίθων πρέπει να γίνεται με προσοχή έτσι ώστε η απόκλιση από τη θεωρητική θέση τους σε κάτοψη να μην υπερβαίνει τα ± 25 mm.

Οι κατακόρυφοι αρμοί μεταξύ των ογκολίθων της ίδιας στήλης (εφ' όσον υπάρχουν) μπορεί να έχουν πλάτος το πολύ 5 cm, με μέσο πλάτος αρμού 3 cm. Επίσης οι αρμοί μεταξύ διαδοχικών στηλών πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και κατακόρυφοι. Δεν επιτρέπεται η μερική έδραση ενός τεχνητού ογκολίθου στον υποκείμενο τεχνητό ογκόλιθο γειτονικής στήλης.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υποθεμάτων (“σφηνών”) μεταξύ ογκολίθων της ίδιας στήλης, αλλά και μεταξύ στηλών. Η μέγιστη απόκλιση (προεξοχή) της όψης ενός τεχνητού ογκολίθου ως προς τους γειτονικούς του της ίδιας στήλης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα ± 5 cm.

Η στάθμη της τελικής άνω επιφάνειας των περαιωμένων στηλών μετά την ολοκλήρωση της προφόρτισης (όπως περιγράφεται ακολούθως), δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο ± 5 cm από τη θεωρητική, σύμφωνα με τη Μελέτη. Επίσης δεν επιτρέπεται να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ δύο γειτονικών στηλών ογκολίθων μεγαλύτερη από 5 cm.

Σε περίπτωση διαπίστωσης απόκλισης από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών με άρση, συμπλήρωση και οριζοντίωση της επιφάνειας έδρασης των ογκολίθων (διαμόρφωση εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτηση των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

6.6 Έλεγχος αποτελεσμάτων προφόρτισης

Σε περίπτωση που κατά την προφόρτιση διαπιστωθούν μεγάλες ή/και ανομοιόμορφες καθιζήσεις, οι οποίες θεωρούνται από την Αρμόδια Αρχή μη αποδεκτές για την ασφάλεια και τη σωστή λειτουργία του Έργου, επιβάλλεται η άρση όλων των ογκολίθων της στήλης που παρουσίασε τις ανομοιόμορφες ή μεγάλες καθιζήσεις, καθώς επίσης και τεχνητών ογκολίθων από τις γειτονικές στήλες έτσι ώστε οι δημιουργούμενες βαθμίδες μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι κατασκευές με τεχνητούς ογκολίθους από σκυρόδεμα (Τ.Ο.), σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης ή ύψος άνω αυτής, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία βάρους, αφαιρουμένων των πάσης φύσεως εγκοπών που προβλέπονται στη μελέτη ή διαμορφώνονται για την ανάρτηση αυτών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
2. Η προμήθεια και μεταφορά στον χώρο προκατασκευής του απαιτούμενου σκυροδέματος
3. Η προσκόμιση και χρήση των απαιτουμένων σιδηροτύπων
4. Η διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
5. Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού
6. Η χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με τη βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια
7. Η προφόρτιση των στηλών των τεχνητών ογκολίθων
8. Η φθορά και απομείωση των ενσωματούμενων υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
9. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
10. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των εκσκαφέων πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

- Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 10080, *Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ EN 13670, *Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*

[3] *CIRIA C674, Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice*

[4] *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)*

[5] *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)*

[6] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της Οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[7] *Ν.1568/85, "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[8] *Π.Δ. 17/96, "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] *Π.Δ. 85/91, "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[10] *Π.Δ. 105/95, "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] *Π.Δ. 305/96, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[12] *Π.Δ 397/94, Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[13] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[14] *ΥΑ 269357/01-09-2022 Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κυψελωτοί πρόχυτοι ογκόλιθοι λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

Cellular precast reinforced concrete blocks for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00: 2022-05-13.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

4.4 Απαιτήσεις και τους σιδηροτύπους των ογκόλιθων

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των τεχνητών ογκόλιθων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

5.2 Αφαίρεση των τύπων

5.3 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

5.4 Προφόρτιση στηλών τεχνητών ογκόλιθων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος κατασκευασθέντων ογκολίθων

6.2 Οπτικός έλεγχος βάσης ογκολίθων

6.3 Έλεγχος ακεραιότητας ογκολίθου

6.4 Οπτικοί έλεγχοι όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων

6.5 Έλεγχος ακρίβειας τοποθέτησης ογκολίθων

6.6 Έλεγχος αποτελεσμάτων προφόρτισης

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κυψελωτοί πρόχυτοι ογκόλιθοι λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή και τοποθέτηση πρόχυτων κυψελωτών τεχνητών ογκολίθων από οπλισμένο σκυρόδεμα (ΚΤΟ), που προορίζονται για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, βάθρων κ.λπ.).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3 : Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and transport concrete in situ -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Galvanized reinforcing steel - Part 2: Galvanized reinforcing steel products -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος- Γαλβανισμένος οπλισμένος χάλυβας - Μέρος 2: Γαλβανισμένα προϊόντα οπλισμένου χάλυβα*

BS 6349-2:2010 *Maritime works – Part 2: Code of practice for the design of quay walls, jetties and dolphins.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι διαστάσεις των ογκολίθων και η κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος καθορίζονται στη Μελέτη.

Η κατηγορία αντοχής πρέπει να είναι C25/30 ή C30/37 σύμφωνα με τον Πίνακα Β2.7 του ΚΤΣ 2016, επειδή συχνά πρόκειται για λεπτότοιχες κατασκευές οπλισμένου σκυροδέματος σε καμπτική εντατική κατάσταση (λόγω υλικού πλήρωσης) και σε αφιλόξενο περιβάλλον. Επισημαίνεται, ότι σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016 για τις κατασκευές σε θαλάσσιο περιβάλλον καθορίζεται ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου που οδηγεί κατά κανόνα σε υψηλότερες χαρακτηριστικές αντοχές.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης

(2) Η θέση και διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης, η μέθοδος και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης

(3) Η πρακτική την οποία προτίθεται να εφαρμόσει για τη συντήρηση του σκυροδέματος των ογκολίθων

(4) Ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει για την ανάρτηση και τοποθέτηση των ογκολίθων στις προβλεπόμενες θέσεις (χερσαίος ή πλωτός)

(5) Τεκμηρίωση της καταλληλότητας του εξοπλισμού (ανυψωτική ικανότητα και ροπή γερανών, επάρκεια χώρων για την σταθεροποίηση και τους ελιγμούς, σύστημα ανάρτησης των ογκολίθων)

(6) Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, η οποία πρέπει να ανταποκρίνεται στις προβλέψεις της Μελέτης και τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016

Τα ενσωματούμενα υλικά και συγκεκριμένα τα τσιμέντα, τα αδρανή του σκυροδέματος και τα πρόσθετα σκυροδέματος ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [14] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

Λόγω του ότι πρόκειται περί κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται από θάλασσα ή καταιονίζονται με θαλασσινό νερό, το σκυρόδεμα πρέπει να εντάσσεται (από τον Μελετητή του Έργου) σε μια από τις κατηγορίες: XS2, XS3, που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ 2016 με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Μέγιστη τιμή λόγου N/T : 0,45 έως 0,50

(2) Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου: 330 kg έως 350 kg (ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής)

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό.

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η χρήση λιθοδέματος για την κατασκευή των ογκολίθων.

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα τόσο για την εξασφάλιση του απαιτούμενου εργασίμου όσο και της αντλησιμότητας.

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού.

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

Η εφαρμογή οπλισμού στα τοιχώματα των φατνωμάτων των κυψελωτών ογκολίθων και στις κατακόρυφες διατμητικές κλείδες μεταξύ διαδοχικών στηλών (εάν προβλέπονται) καθορίζεται στην Μελέτη.

Ο οπλισμός αυτός μπορεί να είναι κατηγορίας B500C, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3 ή γαλβανισμένος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2.

4.4 Απαιτήσεις και τους σιδηροτύπους των ογκόλιθων

Οι τύποι πρέπει να φέρουν ενισχύσεις, νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα των επιφανειών και η κατακορυφότητα και η ορθογωνικότητα των ακμών. Για την διαμόρφωσή τους έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-01-04-00-00.

Οι τύποι των τεχνητών ογκολίθων πρέπει απαραίτητα να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους.

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των τεχνητών ογκόλιθων

Στην περίπτωση που οι σιδηρότυποι που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος δεν διαθέτουν επίπεδο μεταλλικό στοιχείο βάσης, η σκυροδέτηση των τεχνητών ογκολίθων πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των ογκολίθων, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των ογκολίθων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (νάυλον, πισσόχαρτο κ.λπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κ.λπ.

Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει τη διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσης των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κ.λπ.).

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης των ογκολίθων πρέπει να ελέγχεται η οριζοντιότητα του δαπέδου σκυροδέτησης με χωροστάθμηση της τελικής του επιφάνειας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση ογκολίθων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε $\pm$ 5 mm.

Η οριζοντιότητα του δαπέδου πρέπει να ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) και σε εβδομαδιαία βάση, μετά τη σταδιακή άρση των ογκολίθων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές).

Σε περίπτωση απώλειας της αρχικής οριζοντιότητας του δαπέδου (λόγω π.χ. διαφορικών καθιζήσεων, επιφανειακών παραμορφώσεων ή ρηγματώσεων), το ελαττωματικό τμήμα του δαπέδου πρέπει να αποξηλώνεται και να ανακατασκευάζεται πριν την συνέχιση των εργασιών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

Για την σκυροδέτηση των ΚΤΟ ισχύουν τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-01-01-01-00.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

α. Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1,00 m.

β. Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης ενός τεχνητού ογκολίθου.

γ. Το σκυρόδεμα απαιτείται να παρασκευάζεται σε μηχανικούς αναμικτήρες, να διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 0,40 m και να συμπυκνώνεται υποχρεωτικά με δονητές.

Στην εμπρόσθια επιφάνεια κάθε τεχνητού ογκολίθου πρέπει να αναγράφεται ο τύπος, ο αύξων αριθμός και η ημερομηνία σκυροδέτησης. Η αναγραφή των ψηφίων (γράμματα και αριθμοί ύψους τουλάχιστον 300 mm) πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται με χρώμα ανθεκτικό στο θαλάσσιο περιβάλλον, προκειμένου να είναι ευκρινώς ορατά τόσο στον χώρο στοιβασίας των ογκολίθων όσο και κατά την διενέργεια μελλοντικών υποθαλασσίων αυτοψιών των έργων. Τα ανωτέρω στοιχεία είναι απαραίτητο να τηρούνται και στο Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

5.2 Αφαίρεση των τύπων

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των τεχνητών ογκολίθων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος μπορεί να επιμηκυνθεί κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής όταν επικρατούν δυσμενείς συνθήκες για την ωρίμανση του σκυροδέματος.

Οι διατάξεις των παραγράφων 5.1. έως και 5.4. της παρούσης ισχύουν ανεξάρτητα της απόστασης του χώρου κατασκευής των ογκολίθων από την θέση του έργου.

5.3 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

Δεν επιτρέπονται οι μετακινήσεις των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προβλεπόμενης στην Μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου προσθέτων δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Εντούτοις, σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιονδήποτε λόγο πιο σύντομη ανάρτηση και μετακίνηση ή τοποθέτηση, είναι απαραίτητο να συντάσσεται από τον Ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλόμενων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης πρέπει να ελέγχεται ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα ανάρτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος.

Από τη μέθοδο ανάρτησης πέραν της ασφάλειας των εργασιών, εξαρτώνται:

α) η εξασφάλιση κατακορυφότητας των Κυψελωτών Τεχνητών Ογκολίθων (ΚΤΟ) κατά τη μετακίνησή τους

β) η απρόσκοπτη πόντιση και τοποθέτηση των ογκολίθων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις τους κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματόσχοινου ανάρτησης και

γ) η δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των κατωτάτων ογκολίθων επί του πυθμένα).

Εάν ο Ανάδοχος προτείνει την διαμόρφωση αυλάκων στις πλευρικές επιφάνειες των ογκολίθων για την διέλευση συρματόσχοινων ανάρτησης, πρέπει να τεκμηριώσει με σχετική μελέτη, την στατική επάρκεια – αντοχή του ΚΤΟ λόγω απομείωσης της διατομής των τοιχωμάτων του.

Πριν την τελική πόντιση των τεχνητών ογκολίθων, η άνω επιφάνεια αυτών πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν ρύπους.

Οι ογκόλιθοι είναι απαραίτητο να τοποθετούνται με τέτοια σειρά ώστε οι βαθμίδες που δημιουργούνται μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

Οι εργασίες άρσης και τοποθέτησης των ΚΤΟ, απαιτείται να γίνονται από χειριστές μηχανημάτων και δύτες που διαθέτουν σχετική εμπειρία, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις προηγούμενων εργοδοτών.

5.4 Προφόρτιση στηλών τεχνητών ογκόλιθων

Πριν από την ενδεχόμενη πλήρωση των κυψελών, την κατασκευή των ανωδομών ή/και ανακουφιστικών πρισμάτων, όλες οι περαιωμένες στήλες επιβάλλεται να προφορτίζονται με την προσθήκη επιπλέον τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης. Ο αριθμός των τεχνητών ογκολίθων προφόρτισης (ένας ή περισσότεροι), πρέπει να προκύπτει από πρόσθεση του βάρους της ανωδομής με τα προβλεπόμενα από τη μελέτη του έργου κινητά φορτία (σε στατική φόρτιση). Η προφόρτιση πρέπει απαραίτητα να είναι μεγαλύτερη ή ίση των ανωτέρω περιγραφόμενων φορτίων (αθροιστικά).

Πριν την τοποθέτηση των ογκολίθων προφόρτισης, η επιφάνεια της έτοιμης στήλης πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν ρύπους και να χωροσταθμούνται οι τέσσερεις γωνίες του ανώτατου ογκόλιθου της έτοιμης στήλης.

Οι ογκόλιθοι προφόρτισης μπορεί να είναι ιδίου ή διαφορετικού τύπου με τους ανώτατους τεχνητούς ογκολίθους των περαιωμένων στηλών και πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή της έτοιμης στήλης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μερική έδρασή τους στις γειτονικές στήλες.

Κατά τη διάρκεια της προφόρτισης είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται, σε ημερήσια βάση, χωροστάθμηση τεσσάρων κατάλληλων σημείων, πλησίον των γωνιών της επιφάνειας του ανώτατου τεχνητού ογκόλιθου προφόρτισης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τηρεί Μητρώο Προφόρτισης Στηλών στο οποίο πρέπει να αναγράφονται για κάθε στήλη τα παρακάτω στοιχεία:

1 αριθμός στήλης,

2 αρχικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης,

3 ημερομηνία τοποθέτησης των ογκολίθων προφόρτισης,

4 τα στοιχεία αυτών (αύξων αριθμός και ημερομηνία σκυροδέτησης),

5 μετρήσεις χρονικής εξέλιξης των υποχωρήσεων ανηγμένες στην υψομετρική αφετηρία της ξηράς,

6 τελικά υψόμετρα των τεσσάρων γωνιών της περαιωμένης στήλης (μετά την άρση των ογκολίθων προφόρτισης).

Η επιφόρτιση κάθε στήλης είναι απαραίτητο να διαρκεί 20 ημέρες. Η άρση των ογκολίθων προφόρτισης επιτρέπεται μόνον στην περίπτωση που ο μέσος όρος των υποχωρήσεων επί τρεις συνεχόμενες ημέρες είναι μικρότερος του 1 mm.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Οι έλεγχοι για την αποδοχή των εργασιών από την Αρμόδια Αρχή γίνεται κατά το στάδιο εκτέλεσης αυτών, ως εξής:

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος κατασκευασμένων ογκολίθων

Ο γεωμετρικός μετρικός έλεγχος των ογκολίθων συνίσταται στη μέτρηση όλων των ακμών τους, καθώς επίσης και των διαγωνίων, των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας τους. Αποδεκτές γίνονται

αποκλίσεις έως ± 1 cm από τις θεωρητικές διαστάσεις των ογκολίθων. Οι μετρήσεις επιβάλλεται να καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

6.2 Οπτικός έλεγχος βάσης ογκολίθων

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών καθαρισμού της βάσης κάθε ογκολίθου, πρέπει να διενεργείται επιμελής οπτικός έλεγχος αυτής από τον Επιβλέποντα. Σε περίπτωση που παρατηρηθούν αποκλίσεις της επιπεδότητας της βάσης του ογκολίθου (προεξοχές ή κοιλότητες) ή απόμιξη/διαχωρισμός του σκυροδέματος στην κατω επιφάνεια, ο τεχνητός ογκόλιθος σημαίνεται ως ακατάλληλος και απορρίπτεται.

6.3 Έλεγχος ακεραιότητας ογκολίθου

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των ογκολίθων λάβει χώρα αποκόλληση τεμαχίων μεγάλου μεγέθους ή ρηγμάτωση ή θραύση του ογκολίθου, τότε αυτός επιβάλλεται να απορρίπτεται και να απομακρύνεται ως ακατάλληλος.

6.4 Οπτικοί έλεγχοι όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων

Η Αρμόδια Αρχή πρέπει να προβαίνει σε τακτικούς οπτικούς ελέγχους όλων των όψεων των ημιτελών τμημάτων των έργων (πριν την κατασκευή των ανωδομών ή/και τυχόν ανακουφιστικών πρισμάτων όπισθεν κρηπιδοτοίχων), με υποθαλάσσιες αυτοψίες και βιντεοσκοπήσεις που διεξάγονται από δύτη με μέριμνα του Αναδόχου .

6.5 Έλεγχος ακρίβειας τοποθέτησης ογκολίθων

Η τοποθέτηση των ογκολίθων πρέπει να γίνεταιι με προσοχή ώστε η απόκλιση από την θεωρητική θέση τους να μην υπερβαίνει τα ± 25 mm.

Οι αρμοί μεταξύ διαδοχικών στηλών πρέπει να είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και να έχουν πλάτος το πολύ 5 cm, με μέσο πλάτος 3 cm. Δεν επιτρέπεται η μερική έδραση ενός τεχνητού ογκολίθου στον υποκείμενο τεχνητό ογκόλιθο γειτονικής στήλης.

Δεν επιτρέπεται η χρήση υποθεμάτων (“σφηνών”) μεταξύ ογκολίθων της ίδιας στήλης, αλλά και μεταξύ στηλών. Η μέγιστη απόκλιση (προεξοχή) της όψης ενός τεχνητού ογκολίθου ως προς τους γειτονικούς του της ίδιας στήλης δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα ± 5 cm.

Η στάθμη της τελικής άνω επιφάνειας των περαιωμένων στηλών μετά την ολοκλήρωση της προφόρτισης (όπως περιγράφεται ακολούθως), δεν επιτρέπεται να αποκλίνει περισσότερο ± 5 cm από την θεωρητική, σύμφωνα με τη μελέτη. Επίσης δεν επιτρέπεται να υπάρχει διαφορά στάθμης μεταξύ δύο γειτονικών στηλών ογκολίθων μεγαλύτερη από 5 cm.

Σε περίπτωση διαπίστωσης απόκλισης από τις ανωτέρω κατασκευαστικές ανοχές και κανόνες τοποθέτησης, ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην αποκατάσταση των κακοτεχνιών με άρση, συμπλήρωση και οριζοντίωση της επιφάνειας έδρασης των ογκολίθων (διαμόρφωση εξισωτικής στρώσης) και επανατοποθέτηση των ογκολίθων (ανεξαρτήτως πλήθους).

6.6 Έλεγχος αποτελεσμάτων προφόρτισης

Εάν κατά την προφόρτιση διαπιστωθούν μεγάλες ή/και ανομοιόμορφες καθιζήσεις, οι οποίες θεωρούνται από την Αρμόδια Αρχή μη αποδεκτές για την ασφάλεια και την σωστή λειτουργία του Έργου, επιβάλλεται η άρση όλων των ογκολίθων της στήλης που παρουσίασε τις ανομοιόμορφες ή μεγάλες καθιζήσεις, καθώς επίσης και τεχνητών ογκολίθων από τις γειτονικές στήλες έτσι ώστε οι οι δημιουργούμενες βαθμίδες μεταξύ γειτονικών στηλών να είναι ύψους το πολύ δύο ογκολίθων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι κατασκευές από κυψελωτούς τεχνητούς ογκολίθους (ΚΤΟ) από οπλισμένο σκυρόδεμα, ανεξαρτήτως βάρους, μορφής, διαστάσεων και βάθους θαλάσσης, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία αντοχής, αφαιρουμένων των πάσης φύσεως διακένων και εγκοπών που απαιτούνται για την ανάρτηση των ΚΤΟ.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
2. Η προμήθεια και μεταφορά στον χώρο προκατασκευής του απαιτούμενου σκυροδέματος
3. Η προσκόμιση και χρήση των απαιτουμένων σιδηροτύπων
4. Η διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
5. Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού
6. Η χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια
7. Η προφόρτιση των στηλών των τεχνητών ογκολίθων
8. Η φθορά και απομείωση των ενσωματουμένων υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
9. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση
10. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500C ή γαλβανισμένος) επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, εάν δεν συμπεριλαμβάνεται στη Μελέτη του έργου, συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θεωρείται από την Αρμόδια Αρχή, πριν από την έναρξη των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

- Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, *Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, *Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*

[3] CIRIA C674, *Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice*

[4] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[5] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[7] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[8] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[10] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[12] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[13] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[14] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ειδικής μορφής ογκόλιθοι από σκυρόδεμα για τη θωράκιση πρανών λιμενικών και παρακτίων έργων

Concrete armour units for slope protection of marine structures

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00: 2022-05-13.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών .

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για την σύνθεση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

4.4 Απαιτήσεις και τους σιδηροτύπους των ογκόλιθων

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των ειδικών τεχνητών ογκόλιθων

5 Μέθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

5.2 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος κατασκευασθέντων Ε.Τ.Ο.

6.2 Έλεγχοι σκυροδέματος

6.3 Μέτρηση βάρους ογκόλιθων

6.4 Έλεγχος πρανούς δευτερεύουσας θωράκισης

6.5 Έλεγχοι τοποθέτησης Ε.Τ.Ο.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ειδικής μορφής ογκόλιθοι από σκυρόδεμα για τη θωράκιση πρανών λιμενικών και παρακτίων έργων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή ειδικής μορφής πρόχυτων τεχνητών ογκόλιθων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα για τη θωράκιση πρανών λιμενικών και παρακτίων έργων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00	Rip-rap armoring of breakwaters and shore protection structures -- Θωρακίσεις πρανών λιμενικών έργων και έργων προστασίας ακτών
ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Galvanized reinforcing steel - Part 2: Galvanized reinforcing steel products -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος- Γαλβανισμένος οπλισμένος χάλυβας - Μέρος 2: Γαλβανισμένα προϊόντα οπλισμένου χάλυβα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*

BS 6349-2:2013 *Maritime works – Part* 7: *Guide to the design and construction of breakwaters.*

3 Όροι και ορισμοί

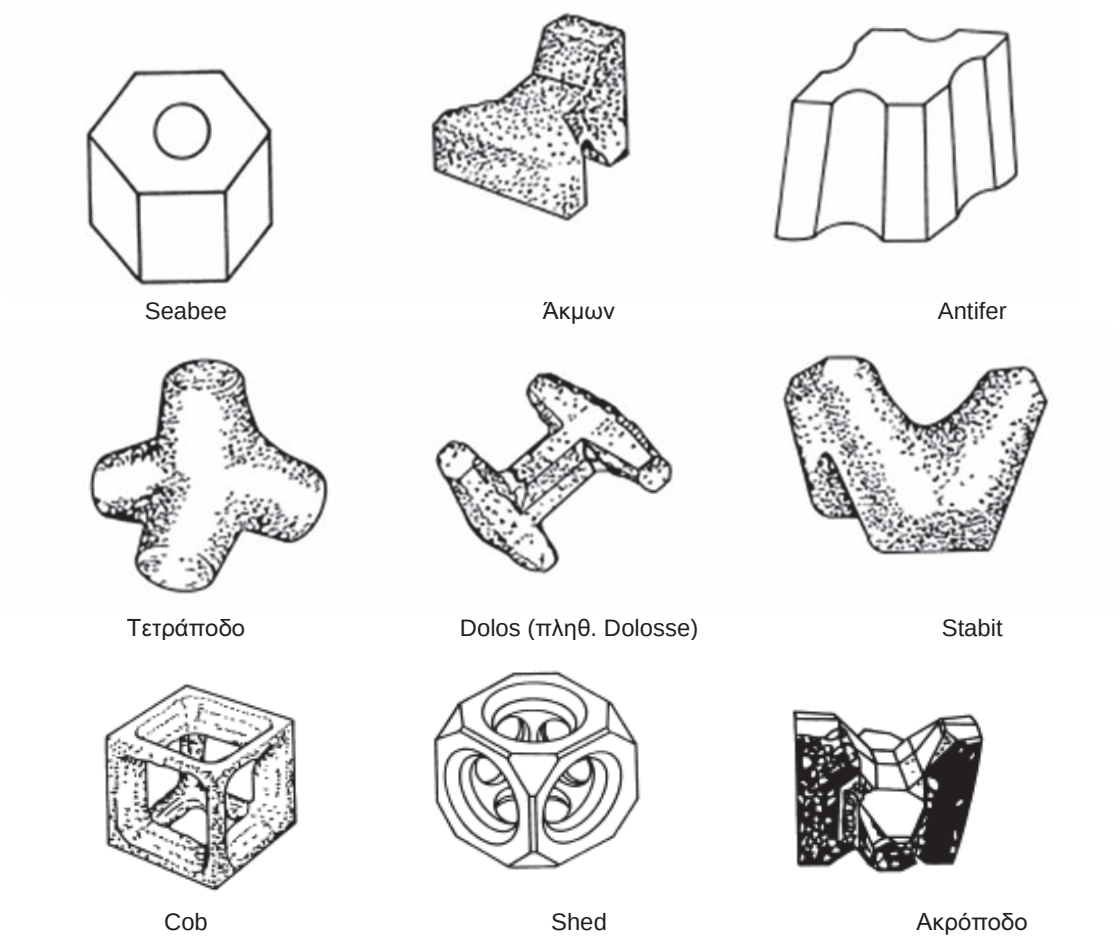
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ειδικοί Τεχνητοί Ογκόλιθοι (Ε.Τ.Ο.) - concrete armour units

Σχεδόν όλοι οι Ε.Τ.Ο. είναι ογκώδεις κατασκευές από σκυρόδεμα και μπορούν να ταξινομηθούν ευρέως ως τυχαία τοποθετημένες ή κανονικά τοποθετημένες μονάδες.

Πολλοί διαφορετικοί τύποι έχουν αναπτυχθεί αλλά λίγοι έχουν υιοθετηθεί για γενική χρήση. Απεικονίσεις των πιο συχνά χρησιμοποιούμενων μονάδων δίνονται στο Σχήμα 1.

Χάλυβας οπλισμού σπάνια ενσωματώνεται στους Ε.Τ.Ο. Σχετικά με την αποτελεσματικότητα του οπλισμού στις μονάδες θωράκισης, εάν ο χάλυβας διαβρωθεί, η δυσμενής επίδραση του στην ανθεκτικότητα μπορεί να αντισταθμίσει τυχόν πλεονεκτήματα από τη χρήση του. Η προσθήκη ινών φαίνεται να έχει κάποιο μικρό όφελος στη μείωση της ρηγμάτωσης, αλλά οι μέχρι σήμερα σχετικές εκθέσεις επιδόσεων δεν έχουν καταλήξει σε συγκεκριμένα συμπεράσματα.



Σχήμα 1 - Μερικοί από τους συνηθέστερους τύπους Ειδικών Τεχνητών Ογκολίθων

3.2 Τυχαία τοποθετημένες μονάδες Ε.Τ.Ο.

Η πλειονότητα των μονάδων θωράκισης από σκυρόδεμα, είτε πρόκειται για περίπου κυβικές μορφές (π.χ. κύβοι, Antifer blocks), ενδιάμεσες μορφές (π.χ. Ακρόποδα, Άκμονες), ή πιο σύνθετες μορφές (π.χ. Τετράποδα, Stabits, Dolosse), είναι αυτού του τύπου, τοποθετημένες συνήθως σε δύο στρώσεις αλλά μερικές φορές σε μια μόνο στρώση.

Οι ογκώδεις κυβοειδείς μορφές Ε.Τ.Ο λειτουργούν παρόμοια με τους φυσικούς βραχώδεις ογκολίθους, ενώ οι πιο σύνθετες μορφές παρέχουν πρόσθετη υδραυλική σταθερότητα που εξασφαλίζεται μέσω της μερικής αλληλεμπλοκής τους.

Η πραγματικά τυχαία τοποθέτηση είναι δύσκολο να επιτευχθεί και αναπόφευκτα έχει ως αποτέλεσμα ορισμένες μονάδες να μην είναι τόσο αλληλεμπλεκόμενες όσο κάποιες άλλες. Αλλά και η τοποθέτηση αλληλεμπλεκομένων μονάδων σε προκαθορισμένη διάταξη είναι δύσκολο να επιτευχθεί, εκτός εάν επικρατούν ευνοϊκές συνθήκες υποβρύχιας ορατότητας και ήρεμων θαλασσών. Το αποτέλεσμα είναι συνήθως ένα ημι-τυχαίο μοτίβο.

Οι πιο σύνθετες μονάδες θωράκισης σχεδιάστηκαν με στόχο τη μεγαλύτερη σταθερότητα μέσω υψηλού βαθμού αλληλεμπλοκής και τη μείωση της δράσης του κυματισμού μέσω της αύξησης των διακένων στην στρώση της θωράκισης.

Ο Πίνακας 1 δίνει τυπικές τιμές ποσοστιαίων κενών για ορισμένες μονάδες σε σύγκριση με τους λίθους λατομείου. Το μεγαλύτερο ποσοστό κενών δίνει μεγαλύτερη διάχυση της κυματικής ενέργειας και μειώνει το βάρος της μονάδας που απαιτείται για την υδραυλική σταθερότητα. Το μειωμένο βάρος απαιτεί μια αύξηση στην ικανότητα αλληλεμπλοκής προκειμένου να εξασφαλισθεί η σταθερότητα της μάζας της θωράκισης. Απαιτείται, ως εκ τούτου, προσεκτικότερος σχεδιασμός της υπόστρωσης, η οποία αναλαμβάνει τη δράση που «γλυτώνει» η εξωτερική στρώση λόγω των κενών της.

Πίνακας 1 - Τυπικά διάκενα ογκολίθων θωράκισης
[πηγή: BS 6349-7:2013]

Τύπος μονάδας	**Διάκενα** %
Λίθοι λατομείου (τυχαίας μορφής, γωνιώδεις, τοποθετημένοι σε διπλή στρώση)	37
Τετράποδα	50
Stabits	52
Dolosse	56

Το μειωμένο βάρος μπορεί επίσης να οδηγήσει σε λικνισμό των μονάδων υπό τη δράση των κυμάτων, ιδιαίτερα εκείνων που βασίζονται περισσότερο στην αλληλεμπλοκή, με αποτέλεσμα την κρουστική καταπόνηση των παρακειμένων μονάδων. Η κινητικότητα αυτή των μονάδων μπορεί να οδηγήσει προοδευτικά σε θραύσεις μονάδων και τελικά σε αστοχία της θωράκισης.

3.3 Κανονικά τοποθετημένες μονάδες Ε.Τ.Ο.

Παραδείγματα αυτού του τύπου είναι οι Ε.Τ.Ο τύπου Cob, Shed και Seabee. Η σταθερότητα αυτών των μονάδων εξαρτάται από το μοτίβο τοποθέτησης, την υποστήριξη που παρέχεται από τις δομές ποδός και στέψης και την προετοιμασία του υποστρώματος.

Οι μονάδες τοποθετούνται συνήθως σε μια μόνο στρώση, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στη Μελέτη, για να σχηματίσουν μια συνεχή επένδυση.

Πληροφορίες για τη χρήση συγκεκριμένου τύπου μονάδων θωράκισης λαμβάνονται από τον κάτοχο της ευρεσιτεχνίας (δικαιοδόχο) του συστήματος, καθώς και από τρίτους που έχουν εφαρμόσει το συγκεκριμένο σύστημα.

3.4 Επίδραση του μεγέθους στην αντοχή των μονάδων

Ο σχεδιασμός μεγάλων μονάδων θωράκισης πρέπει να λαμβάνει υπόψη το γεγονός ότι η εγγενής ισχύς των μονάδων μειώνεται με την αύξηση του μεγέθους. Σημαντικές αποτυχίες έχουν σημειωθεί με πολύπλοκα διαμορφωμένες μονάδες και όλες οι πτυχές του σχεδιασμού, της κατασκευής και της τοποθέτησης πρέπει να εξεταστούν πολύ προσεκτικά πριν αποφασισθεί η εφαρμογή στην πράξη.

Οι μονάδες θωράκισης από σκυρόδεμα υπόκεινται στις ακόλουθες φορτίσεις:

α) Φορτία κατασκευής. Επιβάλλονται κατά την κατασκευή, τη μεταφορά και την τοποθέτηση των μονάδων θωράκισης. Ρωγμές που προκύπτουν από καταπονήσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής (π.χ. συρρίκνωση ή θερμικές ρωγμές σε μεγάλες μονάδες) ή άλλες συνθήκες μπορούν να μειώσουν σημαντικά την ικανότητα της μονάδας να αντιστέκεται στα φορτία που εφαρμόζονται στη συνέχεια.

β) Στατικά φορτία. Αντιστοιχούν στο ίδιο βάρος, τις δυνάμεις αλληλεμπλοκής, το βάρος των υπερκείμενων μονάδων και την αλληλοσφήνωση των μονάδων που προκαλείται από την συνίζηση του πυρήνα και του υποστρώματος.

γ) Υδραυλικά φορτία. Οφείλονται στη θραύση των κυμάτων, το φούσκωμα και την υποχώρηση της θάλασσας και μπορούν να μεταφερθούν με την επαφή στις γειτονικές μονάδες.

δ) Δυναμικά φορτία. Οφείλονται στην ταλάντευση και τη μετατόπιση των μονάδων με αποτέλεσμα την επίδραση με άλλες μονάδες και είναι ίσως τα πλέον σημαντικά, αν και δεν είναι απαραιτήτως τα μεγαλύτερα φορτία που επιβάλλονται στις μονάδες. Η επαναλαμβανόμενη φόρτιση λόγω ταλάντωσης μπορεί να οδηγήσει σε θραύση λόγω κόπωσης.

Η διεθνής εμπειρία έχει δείξει ότι το μέγιστο μέγεθος των μονάδων θωράκισης σκυροδέματος πρέπει να περιορίζεται στις τιμές που δίνονται στον Πίνακα 2. Υπάρχουν παραδείγματα για την επιτυχή χρήση μονάδων μεγαλύτερου βάρους, αλλά τα όρια που δίνονται στον Πίνακα 2 είναι ενδεικτικά της μέχρι σήμερα διεθνούς εμπειρίας.

Πίνακας 2 - Συνιστώμενα μέγιστα μεγέθη Ε.Τ.Ο.
[πηγή: **Πρότυπο** BS 6349-7:2013]

Τύπος Ε.Τ.Ο.	**Βάρος (ton)**
Dolos	15
Stabit	20
Τετράποδο	30
Antifer block	60

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο τύπος των Ειδικών Τεχνητών Ογκολίθων και η κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος καθορίζονται στη Μελέτη.

Ως συνήθης κατηγορία αντοχής προτείνεται C25/30. Επισημαίνεται πάντως ότι σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016 καθορίζεται ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου που οδηγεί κατά κανόνα σε υψηλότερες χαρακτηριστικές αντοχές.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.

Σημείωση: Επισημαίνεται ότι οι περισσότερες μονάδες ΕΤΟ βρίσκονται υπό καθεστώς πατέντας. Άρα εδώ πρέπει να δηλωθούν ο τρόπος και οι προϋποθέσεις απόκτησης των «προϊόντων» αυτών.

(2) Η θέση και διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης, η μέθοδος και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης

(3) Η πρακτική την οποία προτίθεται να εφαρμόσει για τη συντήρηση του σκυροδέματος των ογκολίθων.

(4) Ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει για την ανάρτηση και τοποθέτηση των ογκολίθων στις προβλεπόμενες θέσεις (χερσαίος ή πλωτός)

(5) Τεκμηρίωση της καταλληλότητας του εξοπλισμού (ανυψωτική ικανότητα και ροπή γερανών, επάρκεια χώρων για την σταθεροποίηση και τους ελιγμούς, σύστημα ανάρτησης των ογκολίθων)

(6) Η Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, η οποία πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης και τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016

Τα ενσωματούμενα υλικά και συγκεκριμένα τα τσιμέντα, τα αδρανή του σκυροδέματος και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [20] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

Λόγω του ότι πρόκειται περί κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται από θάλασσα ή καταιονίζονται με θαλασσινό νερό, το σκυρόδεμα πρέπει να εντάσσεται (από τον Μελετητή του Έργου) σε μια από τις κατηγορίες: XS2, XS3, που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ 2016 με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Μέγιστη τιμή λόγου N/T : 0,45 έως 0,50

(2) Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου: 330 kg έως 350 kg (ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής)

Ακόμη και αν πρόκειται για άοπλο σκυρόδεμα αλλά ειδικών απαιτήσεων όπως: προστασίας ακτών, ανάσχεσης ρευμάτων κλπ, εξακολουθούν να ισχύουν οι προαναφερθείσες απαιτήσεις.

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό.

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η χρήση λιθοδέματος για την κατασκευή των Ε.Τ.Ο.

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα για την εξασφάλιση της απαιτούμενης εργασιμότητας και αντλησιμότητας.

Λόγω του ότι πρόκειται για στοιχεία (μονάδες) μεγάλου όγκου με υψηλή περιεκτικότητα σε τσιμέντο, απαιτείται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή θερμικής ρηγμάτωσης λόγω της αναπτυσσόμενης θερμοκρασίας ενυδάτωσης του σκυροδέματος (λ.χ. χρήση ειδικών τσιμέντων και προσμίκτων).

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο πόσιμου νερού και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Πέραν των ως άνω απαιτήσεων για την σύνθεση του σκυροδέματος που απορρέουν από τον ΚΤΣ-2016 παρατίθενται και οι ακόλουθοι πρακτικοί κανόνες που δεν αντιβαίνουν προς τον ΚΤΣ-2016.

Ο μέγιστος επιτρεπόμενος κόκκος αδρανών (άνοιγμα κόσκινου τετραγωνικής οπής) του σκυροδέματος εξαρτάται από το μέγεθος (όγκο) του ογκολίθου, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 3 - Μέγιστος επιτρεπόμενος κόκκος αδρανούς

Όγκος ογκολίθου $V\ (\mathrm{m}^3)$	Μέγιστος επιτρεπόμενος κόκκος αδρανούς (mm)
≤ 6.5	40
$6.5 < V < 16$	80
≥ 16	100

i. Τα αδρανή υλικά, όσον αφορά τα ποσοστά διερχομένων από το κόσκινο 0,063 πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ-2016.

ii. Η περιεκτικότητα των αδρανών σε θειούχα και θειώδη δεν πρέπει να υπερβαίνει το 0,8 gr/dm^3 σκυροδέματος

iii. Η φθορά σε τριβή και κρούση, προσδιοριζόμενη με την μέθοδο Los Angeles, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 25%. Οι μονάδες αυτές υποφέρουν από κρούση, ενώ στα έργα ακτομηχανικής αντιμετωπίζονται συχνά φερτά υλικά που παρασύρονται από τους κυματισμούς/ρεύματα.

Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο (kg/m^3) του σκυροδέματος των ογκολίθων συναρτάται με τον μέγιστο κόκκο αδρανούς σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 4 - Μέγιστος κόκκος αδρανούς

Όγκος ογκολίθου (m^3)	Μέγιστος κόκκος αδρανούς (mm)						
	25	31,5	40	50	63	80	100
≤ 6.5	363	343	329				
$6.5 < V < 16$			353	338	324	309	
≥ 16						324	314

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό.

Η εφαρμογή οπλισμού στους πόδες ή τις ακμές των Ε.Τ.Ο. (εάν προβλέπεται) καθορίζεται στη Μελέτη ή στα σχέδια λεπτομερειών του τυποποιημένου (πατενταρισμένου) συστήματος (εφ' όσον έχει επιλεχθεί).

Ο οπλισμός αυτός μπορεί να είναι κατηγορίας B500C, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 1421-3 ή γαλβανισμένος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2.

4.4 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους των ογκόλιθων

Οι τύποι πρέπει να φέρουν ενισχύσεις, νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά τη σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η προβλεπόμενη μορφή των επιφανειών και η ευθυγραμμία και η κανονικότητα των ακμών (όταν υπάρχουν).

Όταν προβλέπονται Ε.Τ.Ο. τυποποιημένου (πατενταρισμένου) συστήματος πρέπει να εφαρμόζονται οι οδηγίες του παρόχου της άδειας χρήσης του συστήματος.

Οι τύποι των τεχνητών ογκολίθων πρέπει απαραίτητα να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους.

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των ειδικών τεχνητών ογκόλιθων

Οι σιδηρότυποι του κάθε συστήματος Ε.Τ.Ο πρέπει να εδράζονται σε επίπεδη σταθερή επιφάνεια για να είναι δυνατή η συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγησή τους, αλλά και η μεταφορά των φορτίων του νωπού σκυροδέματος με βάση τις παραδοχές σχεδιασμού των σιδηροτύπων.

Είναι, ως εκ τούτου, επιβεβλημένο η σκυροδέτηση των Ε.Τ.Ο να γίνεται επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των ογκολίθων, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση.

Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των ογκολίθων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των ογκολίθων, πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (νάυλον, πισσόχαρτο κλπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κλπ.

Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσης των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από μεγάλο ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ).

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης των ογκολίθων πρέπει να ελέγχεται η οριζοντιότητα του δαπέδου σκυροδέτησης με χωροστάθμηση της τελικής του επιφάνειας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση ογκολίθων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε $\pm$ 5 mm.

Η οριζοντιότητα του δαπέδου πρέπει να ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) και σε εβδομαδιαία βάση, μετά την σταδιακή άρση των ογκολίθων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές).

Στην περίπτωση απώλειας της αρχικής οριζοντιότητας του δαπέδου (λόγω π.χ. διαφορικών καθιζήσεων, επιφανειακών παραμορφώσεων ή ρηγματώσεων), το ελαττωματικό τμήμα του δαπέδου πρέπει υποχρεωτικά να αποξηλώνεται και και να ανακατασκευάζεται πριν την συνέχιση των εργασιών.

5 Μέθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των ογκόλιθων

Στην περίπτωση χρήσης εργοστασιακού (έτοιμου) σκυροδέματος, στα δελτία αποστολής πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

Κατά την διάστρωση του σκυροδέματος η θερμοκρασία αυτού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη των 30 °C.

Ο χρόνος αναμονής μεταξύ δύο διαστρώσεων πρέπει να είναι μικρότερος των:

i. 20 λεπτών, όταν ο καιρός είναι ζεστός και ξηρός και φυσά άνεμος

ii. 40 λεπτών, όταν ο καιρός είναι κρύος και υγρός

Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποφυγή απόμιξης κατά την διάστρωση του σκυροδέματος. Η σκυροδέτηση δεν πρέπει να γίνεται από ύψος μεγαλύτερο του 1,0 m, διαφορετικά πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλη διάταξη (σωλήνες κλπ).

Η δόνηση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται ομοιόμορφα σε όλη τη μάζα του σκυροδέματος και η διάστρωση να γίνεται σε ισοπαχείς στρώσεις, πάχους μικρότερου ή ίσου του μήκους των δονητών που χρησιμοποιούνται και όχι μεγαλύτερου των 30-40 cm.

Οι σιδηρότυποι πρέπει να αφαιρούνται όταν η αντοχή του σκυροδέματος έχει φτάσει τα 7 MPa, συνήθως 12 έως 24 ώρες μετά τη σκυροδέτηση. Η ανωτέρω περίοδος μπορεί να επιμηκυνθεί κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής όταν επικρατούν δυσμενείς συνθήκες για την ωρίμανση του σκυροδέματος.

Η αφαίρεση συνήθως διευκολύνεται με την χρήση κατάλληλου υλικού. Τα μικροελαττώματα στο σκυρόδεμα πρέπει να επιδιορθώνονται αμέσως μετά την απομάκρυνση των σιδηροτύπων.

Οι ογκόλιθοι μπορούν να μετακινηθούν όταν η αντοχή τους έχει φτάσει τα 15 Mpa.

Όλοι οι ογκόλιθοι πρέπει να αριθμούνται και να αναγράφεται και η ημερομηνία σκυροδέτησης τους με ανεξίτηλο χρώμα με χαρακτήρες ύψους τουλάχιστον 15 cm.

Πρέπει να τηρείται ενιαίο (συνεχές) σύστημα αρίθμησης για όλους τους ογκολίθους του έργου (ανεξαρτήτως τύπου ή μεγέθους) και να συμπληρώνεται καθημερινώς Μητρώο Σκυροδέτησης Ογκολίθων Θωράκισης, στο οποίο να καταγράφονται κατ’ ελάχιστον:

i. Αριθμός ογκολίθου
ii. Ημερομηνία σκυροδέτησης
iii. Όγκος ογκολίθου
iv. Αριθμός(-οί) δοκιμίου(-ων) που έχουν ληφθεί κατά την σκυροδέτηση του ογκολίθου
v. Παρατηρήσεις (π.χ. βάρος ογκολίθου εφ΄ όσον μετρήθηκε, αποτελέσματα ελέγχων αντίστοιχης παρτίδας σκυροδέματος κλπ)
vi. Ημερομηνία τοποθέτησης

5.2 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των ογκόλιθων

Δεν επιτρέπονται οι μετακινήσεις των ογκολίθων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προβλεπόμενης στη Μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης σύνθεσης ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου προσθέτων δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Εντούτοις, σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο πιο σύντομη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, είναι απαραίτητο να συντάσσεται από τον Ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης πρέπει να ελέγχεται ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα ανάρτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος.

Από την μέθοδο ανάρτησης πέραν της ασφάλειας των εργασιών, εξαρτώνται:

α) η εξασφάλιση ευστάθειας των Ε.Τ.Ο. κατά την μετακίνησή τους (αποφυγή ταλάντωσης)

β) η απρόσκοπτη πόντιση και τοποθέτηση των ογκολίθων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις τους κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματόσχοινου ανάρτησης και

γ) η δυνατότητα μελλοντικής άρσης και επανατοποθέτησης όλων των ογκολίθων (συμπεριλαμβανομένων των υφάλων Ε.Τ.Ο.).

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για την αποφυγή προσκρούσεων των Ε.Τ.Ο. κατά την τοποθέτησή τους γιατί μπορεί να επέλθει θραύση τους. Για τον λόγο αυτό, σε περίπτωση θαλασσοταραχής, οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται, ιδιαίτερα όταν η τοποθέτηση γίνεται με χρήση πλωτού εξοπλισμού.

Κατά την πόντιση και τοποθέτηση πρέπει να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη εμπλοκή τους σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη ή με βάση τις συστάσεις για την τοποθέτηση τυποποιημένου συστήματος (εφόσον χρησιμοποιούνται τέτοιοι Ε.Τ.Ο.).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Οι έλεγχοι για την αποδοχή των εργασιών από την Αρμόδια Αρχή πρέπει να γίνονται κατά το στάδιο εκτέλεσης αυτών ως εξής:

6.1 Γεωμετρικός έλεγχος κατασκευασθέντων Ε.Τ.Ο.

Ο γεωμετρικός έλεγχος των ογκολίθων συνίσταται στην μέτρηση όλων των χαρακτηριστικών διαστάσεών τους, ανάλογα με την μορφή τους και την σύγκριση αυτών με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης ή του χρησιμοποιουμένου πατενταρισμένου συστήματος.

Αποδεκτές γίνονται αποκλίσεις έως $\pm$ 1 cm από τις θεωρητικές διαστάσεις των ογκολίθων. Οι μετρήσεις επιβάλλεται να καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Τεχνητών Ογκολίθων.

6.2 Έλεγχοι σκυροδέματος

Οι έλεγχοι των συμβατικών δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τον ΚΤΣ-2016.

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση στο έργο των ογκολίθων της εκάστοτε παρτίδας σκυροδέματος πριν την διενέργεια των σχετικών ελέγχων και την ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης.

Στην περίπτωση που η θραύση των ληφθέντων δοκιμίων δώσει μη αποδεκτά αποτελέσματα (σύμφωνα με τον ΚΤΣ-2016), πρέπει να γίνεται επανέλεγχος επί σκυροδετηθέντων ογκολίθων με το υπόψη σκυρόδεμα.

Εάν ο επανέλεγχος δώσει αρνητικά αποτελέσματα, οι ογκόλιθοι της αμφισβητούμενης παρτίδας πρέπει να απομακρύνονται από το έργο ως ακατάλληλοι.

6.3 Μέτρηση βάρους ογκόλιθων

Το βάρος των ογκολίθων πρέπει να μετράται με τη χρήση μεθόδου ακριβείας 0,5%, της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής και να ζυγίζεται το 2% του αριθμού των ογκολίθων (ένας ογκόλιθος ανά ζύγιση), το ενωρίτερο 28 ημέρες μετά την σκυροδέτηση.

Ογκόλιθοι των οποίων το μετρούμενο ειδικό βάρος (μετρηθέν βάρος ογκολίθου / θεωρητικός όγκος ογκολίθου) είναι μικρότερο της αντίστοιχης τιμής που προβλέπεται στη Μελέτη δεν θα ενσωματώνονται στο έργο, θα απομακρύνονται ως ακατάλληλοι και θα ενημερώνεται σχετικά το Μητρώο Σκυροδέτησης Ογκολίθων Θωράκισης.

6.4 Έλεγχος πρανούς κύριας θωράκισης

Γενικά ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-06-01-00 με τις ακόλουθες τροποποιήσεις/ συμπληρώσεις:

Η επιτρεπόμενη ανοχή τοπικών αποκλίσεων της στάθμης κατά μήκος του πρανούς της κύριας θωράκισης από την θεωρητική διατομή των σχεδίων της Μελέτης είναι ±Η/6, όπου Η, η κύρια διάσταση (π.χ. ύψος) του ογκολίθου της κύριας θωράκισης.

Η επιτρεπόμενη ανοχή του μέσου όρου των τοπικών αποκλίσεων της στάθμης από την θεωρητική τριών διατομών της κύριας θωράκισης, ανά 10,0 μέτρα, είναι το μέγιστο ±Η/10, όπου Η η κύρια διάσταση (π.χ. ύψος) του ογκολίθου της κύριας θωράκισης.

Οι μετρήσεις κατά μήκος κάθε διατομής της κύριας θωράκισης πρέπει να πραγματοποιούνται ανά Η μέτρα, ή λιγότερο, όπου Η η κύρια διάσταση (π.χ. ύψος) του ογκολίθου της κύριας θωράκισης.

6.5 Έλεγχοι τοποθέτησης Ε.Τ.Ο.

Οι τεχνητοί ογκόλιθοι πρέπει να έχουν τοποθετηθεί έτσι ώστε η φαινόμενη πυκνότητά τους να είναι 95% - 105% της θεωρητικής τιμής, σύμφωνα με τον τύπο των ογκολίθων και τις απαιτήσεις της Μελέτης του έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή και τοποθέτηση ειδικών τεχνητών ογκολίθων θωράκισης πρανών λιμενικών και παράκτιων έργων, από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα, ανεξαρτήτως βάρους, μορφής, διαστάσεων και βάθους θαλάσσης, επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία αντοχής, αφαιρουμένων των πάσης φύσεως διακένων και εγκοπών που απαιτούνται για την ανάρτηση των Ε.Τ.Ο.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια και μεταφορά στο χώρο προκατασκευής του απαιτούμενου σκυροδέματος

(3) Η προσκόμιση και χρήση των απαιτούμενων σιδηροτύπων

(4) Η πληρωμή δικαιωμάτων χρήσης του εφαρμοζόμενου συστήματος Ε.Τ.Ο. (όταν χρησιμοποιούνται Ε.Τ.Ο. πατενταρισμένου συστήματος)

(5) Η διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής

(6) Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και οι ποιοτικοί έλεγχοι αυτού.

(7) Η χερσαία ή/και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, τοποθέτηση και τακτοποίηση των ογκολίθων με τη βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια

(8) Η φθορά και απομείωση των ενσωματουμένων υλικών

(9) Η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

(10) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση

(11) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Ο τυχόν τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500C, ή γαλβανισμένος), επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, εάν δεν συμπεριλαμβάνεται στη Μελέτη του Έργου, ή στα σχέδια λεπτομερειών του τυποποιημένου (πατενταρισμένου) συστήματος (εφ' όσον έχει επιλεχθεί τέτοιο), συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θεωρείται από την Αρμόδια Αρχή, πριν από την έναρξη των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιειδών).

2) Απαγορεύεται η απόρριψη αποβλήτων ελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα. Η διαχείριση αυτών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στον ν. 4819/2021 (Α΄ 129) και στο π.δ. 82/2004 (Α΄64).

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 206, *Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*

[2] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-00-00, *Concrete production and transportation -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*

[3] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00, *Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι) -*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, *Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις*

[5] ΕΛΟΤ ΕΝ 13369, *Common rules for precast concrete products-- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα*

[6] ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, *Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*

[7] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[8] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[9] CIRIA C674, Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice

[10] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[11] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[12] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[13] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[14] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[15] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[16] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16).*

[17] Ν. 4819/2021, *«Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα 1. πλαστικά προϊόντα, και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α΄ 129)*

[18] ΠΔ 82/2004, *«Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ ‘’Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β/40) ‘’ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων» (Α΄64)*

[19] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[20] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

Precast reinforced concrete elements for marine structures

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00: 2022-05-13.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-04-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για την σύνθεση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

4.4 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους των προκατασκευαμένων στοιχείων

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Σκυροδέτηση των προκατασκεασμένων στοιχείων

5.2 Αφαίρεση των τύπων

5.3 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Έλεγχος αποτελεσμάτων αντοχής σε θραύση δοκιμίων σκυροδέματος

6.2 Γεωμετρικός έλεγχος τελειωμένων προκατασκευασμένων στοιχείων

6.3 Έλεγχος ακρίβειας τοποθέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Προκατασκευασμένα στοιχεία λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα προκατασκευασμένα στοιχεία (κεφαλόδεσμοι, δοκοί, πρόπλακες κλπ.) από οπλισμένο ή προεντεταμένο σκυρόδεμα που προορίζονται για την κατασκευή τμημάτων ανωδομών λιμενικών έργων επί βάθρων ή επί πασσάλων (κρηπιδοτοίχων, προβλητών, νησίδων, εξεδρών, μόλων, κυματοθραυστών κλπ.). Περιλαμβάνεται τόσο η προμήθεια προκατασκευασμένων στοιχείων εργοστασιακής παραγωγής, όσο και η κατασκευή τους επιτόπου στο εργοτάξιο.

Επισημαίνεται ότι οι προκατασκευασμένοι τεχνητοί ογκόλιθοι από σκυρόδεμα (συμπαγείς, κυψελωτοί και ειδικών μορφών) αποτελούν αντικείμενο ιδιαιτέρων Τεχνικών Προδιαγραφών:

1. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-01-00: Συμπαγείς ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
2. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-02-00: Κυψελωτοί πρόχυτοι ογκόλιθοι λιμενικών έργων από σκυρόδεμα
3. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-07-03-00: Ειδικής μορφής ογκόλιθοι από σκυρόδεμα για την θωράκιση πρανών λιμενικών και παρακτίων έργων

Στην παρούσα, αν και συμπεριλαμβάνονται και προκατασκευασμένα προεντεταμένα στοιχεία δεν γίνεται ιδιαίτερη αναφορά σε θέματα προέντασης.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία από προεντεταμένο σκυρόδεμα που βρίσκουν εφαρμογή στην κατασκευή λιμενικών έργων (λ,χ. ανωδομές προβλητών φόρτωσης -jetties-) είναι συνήθως δοκοί και πλάκες διαφόρων μορφών που καλύπτονται πλήρως από τις Τεχνικές Προδιαγραφές:

1. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00: Προένταση σκυροδέματος
2. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01: Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί από σκυρόδεμα
3. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03: Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ EN 206	Concrete - Specification, performance, production and conformity -- *Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος κονιαμάτων και ενεμάτων – Μέρος 2 : Πρόσθετα σκυροδέματος – Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*

ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ 1421-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete – Weldable reinforcing steel – Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00	*Concrete post- and pre-tensioning -- Προένταση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-01	*Prefabricated, post tensioned concrete beams -- Προκατασκευασμένες προεντεταμένες δοκοί από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-02-03	*Bridge construction with precast concrete segments -- Κατασκευή φορέων γεφυρών με προκατασκευασμένους σπονδύλους από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Galvanized reinforcing steel - Part 2: Galvanized reinforcing steel products - - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος- Γαλβανισμένος οπλισμένος χάλυβας - Μέρος 2: Γαλβανισμένα προϊόντα οπλισμένου χάλυβα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13369	*Common rules for precast concrete products -- Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι διαστάσεις των προκατασκευασμένων στοιχείων και η κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος καθορίζονται στη Μελέτη. Τα στοιχεία μπορεί να παράγονται σε εργοταξιακή εγκατάσταση προκατασκευής ή να μεταφέρονται έτοιμα από εργοστασιακή εγκατάσταση. Η επιλογή μεταξύ προκατασκευασμένων και χυτών επί τόπου στοιχείων εξαρτάται από τις επί τόπου συνθήκες του Έργου, τις δυνατότητες προμήθειας και προσέγγισης προκατασκευασμένων στοιχείων καθώς και χρονικούς και οικονομοτεχνικούς παράγοντες επί των οποίων αποφαίνεται η Αρμόδια Αρχή.

Η ελάχιστη κατηγορία αντοχής των στοιχείων αυτών είναι C25/30 για τα οπλισμένα στοιχεία και C30/37 για τα προεντεταμένα.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης

(2) Το σύστημα προεντεταμένης κλίνης που προτίθεται να εφαρμόσει στην περίπτωση προκατασκευασμένων προεντεταμένων στοιχείων, καθώς και το σύστημα προέντασης

(3) Η θέση και διαμόρφωση του δαπέδου σκυροδέτησης, η μέθοδος και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης

(4) Η πρακτική την οποία προτίθεται να εφαρμόσει για τη συντήρηση του σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων

(5) Ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει για την ανάρτηση και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων στις προβλεπόμενες θέσεις (χερσαίος ή πλωτός)

(6) Τεκμηρίωση της καταλληλότητας του εξοπλισμού (ανυψωτική ικανότητα και ροπή γερανών, επάρκεια χώρων για την σταθεροποίηση και τους ελιγμούς, σύστημα ανάρτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων)

(7) Μελέτη σύνθεσης σκυροδέματος, η οποία πρέπει να ανταποκρίνεται στις προβλέψεις της Μελέτης.

Τα ενσωματούμενα υλικά πρέπει να ικανοποιούν τα εναρμονισμένα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 για τα αδρανή του σκυροδέματος, ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 για τα τσιμέντα, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 για τα πρόσθετα σκυροδέματος), οπότε εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του κανονισμού (ΕΕ) αριθ. 305/2011 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [14] και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Όταν τα στοιχεία αυτά (προϊόντα) προέρχονται από εργοστασιακή εγκατάσταση έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13369 "Κοινοί κανόνες για προκατασκευασμένα προϊόντα από σκυρόδεμα", το οποίο αποτελεί το κανονιστικό πλαίσιο αναφοράς για όλα τα προϊόντα προκατασκευής.

Σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό τα παραδιδόμενα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται από έγγραφο τεχνικής τεκμηρίωσης του παραγωγού (technical documentation) με αναφορά στα ακόλουθα:

1. ταυτότητα του κατασκευαστή
2. προσδιορισμός του τόπου παραγωγής
3. αριθμός σειράς του προϊόντος (για την ιχνηλασιμότητά του)
4. ημερομηνία χύτευσης;
5. ατομικό βάρος του προκατασκευασμένου στοιχείου
6. πληροφορίες σχετικές με την εγκατάσταση (π.χ. θέση και προσανατολισμός), όταν απαιτείται.
7. ταυτότητα του προϊόντος (περιγραφή σύμφωνα με την τυποποιημένη ή/και εμπορική ονομασία)
8. τεχνική τεκμηρίωση, κατά περίπτωση.
9. διασφάλιση της ιχνηλασιμότητας των παραδοχών σχεδιασμού, των μεθόδων, των αποτελεσμάτων και των λεπτομερειών του στοιχείου (διαστάσεις, ανοχές, διάταξη του οπλισμού, πάχος επικάλυψης κ.λπ.)
10. τήρηση των εθνικών διατάξεων σχετικά με τον σχεδιασμό των στοιχείων
11. προδιαγραφές για την ανέγερση των στοιχείων

Όταν ο Ανάδοχος προτίθεται να ενσωματώσει προκατασκευασμένα στοιχεία, οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση τα ως άνω στοιχεία τεκμηρίωσης.

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

Λόγω του ότι πρόκειται περί κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται από θάλασσα ή καταιονίζονται με θαλασσινό νερό, το σκυρόδεμα πρέπει να εντάσσεται (από τον Μελετητή του Έργου) σε μια από τις κατηγορίες: XS2, XS3, που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ 2016 με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Μέγιστη τιμή λόγου. N/T : 0,45 έως 0,50

(2) Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου: 330 kg έως 350 kg (ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής)

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό (έτοιμο).

Σε κάθε περίπτωση απαγορεύεται η χρήση λιθοδέματος για την κατασκευή προκατασκευασμένων στοιχείων.

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα τόσο για την εξασφάλιση του απαιτούμενου εργασίμου όσο και της αντλησιμότητας.

Το νερό ανάμιξης και συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο ποσίμου νερού και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος πρέπει να δοθεί και καμπύλη ανάπτυξης της αντοχής του σκυροδέματος με θραύση δοκιμίων τουλάχιστον σε 7 και 28 μέρες.

4.3 Απαιτήσεις για τον οπλισμό.

Η εφαρμογή οπλισμού στα προκατασκευασμένα στοιχεία και στις κατακόρυφες διατμητικές κλείδες μεταξύ αυτών (εάν προβλέπονται), όπως και ο οπλισμός προέντασης, όταν προβλέπεται, καθορίζονται στη Μελέτη.

Ο συμβατικός οπλισμός μπορεί να είναι χαλύβδινος οπλισμός κατηγορίας B500A και B500C, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-2 ΕΛΟΤ 1421-3 ή γαλβανισμένος, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10348-2.

Συνιστάται η προστασία του οπλισμού με χρήση αναστολέων διάβρωσης ή εφαρμογής συστήματος καθοδικής προστασίας. Ενδεικτικά αναφέρονται οι αναστολείς διάβρωσης με βάση το νιτρώδες ασβέστιο υπό μορφή διαλύματος σε αναλογία περίπου 15lt/m^3.

4.4 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους των προκατασκευαμένων στοιχείων

Οι τύποι πρέπει να φέρουν ενισχύσεις, νευρώσεις και ντίζες, ώστε να μην παραμορφώνονται κατά την σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα των επιφανειών και η κατακορυφότητα και η ορθογωνικότητα των ακμών

Οι τύποι των τεχνητών προκατασκευασμένων στοιχείων πρέπει απαραίτητα να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους.

4.5 Απαιτήσεις για το δάπεδο σκυροδέτησης των προκατασκευασμένων στοιχείων

Στην περίπτωση που οι σιδηρότυποι που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος (περίπτωση εργοταξιακής προκατασκευής) δεν διαθέτουν επίπεδο μεταλλικό στοιχείο βάσης, η σκυροδέτηση των στοιχείων πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά επί απόλυτα οριζοντιωμένου δαπέδου από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα, ικανού πάχους για την ανάληψη των φορτίων του νωπού και σκληρυμένου σκυροδέματος των προκατασκευασμένων στοιχείων, χωρίς επιφανειακή παραμόρφωση ή ρηγμάτωση. Απαγορεύεται η σκυροδέτηση των στοιχείων σε δάπεδα από άμμο ή αμμοχάλικο (ανεξάρτητα του βαθμού συμπύκνωσης).

Στην περίπτωση σκυροδέτησης επί δαπέδου από σκυρόδεμα, για την εύκολη αποκόλληση των στοιχείων, πριν την έναρξη της σκυροδέτησης πρέπει να έχουν διαστρωθεί επί του δαπέδου αντικολλητικά φύλλα από κατάλληλο υλικό (νάυλον, πισσόχαρτο κ.λπ.), αφού προηγηθεί επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του δαπέδου από πάσης φύσεως και μεγέθους στερεά απορρίμματα, μικροϋλικά κ.λπ.

Η διάστρωση των αντικολλητικών φύλλων πρέπει να είναι επιμελής και να εξασφαλίζει την διατήρηση της απόλυτης επιπεδότητας της βάσης των ογκολίθων. Τα αντικολλητικά φύλλα δεν πρέπει να υφίστανται μετακινήσεις ή παραμορφώσεις κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης (λόγω π.χ. πτώσης του νωπού σκυροδέματος από ύψος, δόνησης του σκυροδέματος, κυκλοφορίας του προσωπικού κλπ.).

Πριν από την έναρξη των εργασιών σκυροδέτησης των στοιχείων πρέπει να ελέγχεται η οριζοντιότητα του δαπέδου σκυροδετήσεως με χωροστάθμηση της τελικής του επιφανείας σε τετραγωνικό κάναβο διαστάσεως περίπου ίσης προς το ήμισυ της μικρότερης οριζόντιας διάστασης των προς σκυροδέτηση στοιχείων. Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από την οριζόντιο καθορίζεται σε ± 5 mm.

Η οριζοντιότητα του δαπέδου πρέπει να ελέγχεται (με την ανωτέρω μέθοδο) και σε εβδομαδιαία βάση, μετά την σταδιακή άρση των προκατασκευασμένων στοιχείων (ισχύουν οι ανωτέρω ανοχές).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακής προέλευσης ή να προέρχονται από εργοστασιακή εγκατάσταση (έτοιμα προϊόντα που εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.1 της παρούσας)

Στην περίπτωση εργοστασιακών προϊόντων, ο χειρισμός τους (ανύψωση, ματακινήσεις, τοποθέτηση, στερέωση) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους.

5.1 Σκυροδέτηση των προκατασκεασμένων στοιχείων

Επισημαίνονται τα ακόλουθα όσον αφορά την εργοταξιακή προκατασκευή στοιχείων από σκυρόδεμα:

α. Δεν επιτρέπεται η πτώση του νωπού σκυροδέματος (αντλητού ή μη) από ελεύθερο ύψος μεγαλύτερο του 1,00 m.

β. Δεν επιτρέπεται η διακοπή σκυροδέτησης ενός προκατασκευασμένου στοιχείου.

γ. Το σκυρόδεμα απαιτείται να παρασκευάζεται σε μηχανικούς αναμικτήρες, να διαστρώνεται στους τύπους κατά στρώσεις που δεν υπερβαίνουν τα 0,40 m και να συμπυκνώνεται υποχρεωτικά με δονητές.

5.2 Αφαίρεση των τύπων

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των πλευρικών τύπων των τεχνητών στοιχείων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος μπορεί να επιμηκυνθεί κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής όταν επικρατούν δυσμενείς συνθήκες για την ωρίμανση του σκυροδέματος.

Οι διατάξεις των παραγράφων 5.1. έως και 5.4. της παρούσης ισχύουν ανεξάρτητα της απόστασης του χώρου κατασκευής των στοιχείων από την θέση του έργου.

5.3 Άρση, μεταφορά και τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων

Δεν επιτρέπονται οι μετακινήσεις των προκατασκευασμένων στοιχείων πριν το σκυρόδεμα αποκτήσει αντοχή ίση με το 95% της προβλεπόμενης στην Μελέτη αντοχής των 28 ημερών (βάσει της μελέτης συνθέσεως ή βάσει των αποτελεσμάτων ελέγχου προσθέτων δοκιμίων σκυροδέματος, σε χρόνο μικρότερο των 28 ημερών). Εντούτοις, σε περίπτωση που απαιτηθεί για οποιοδήποτε λόγο πιο σύντομη ανάρτηση και μετακίνηση, ή τοποθέτηση, είναι απαραίτητο να συντάσσεται από τον Ανάδοχο σχετική μελέτη που υπόκειται σε έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, προς έλεγχο της αντοχής σε ανάληψη των επιβαλλομένων φορτίων κατά την ανάρτηση ή μετά την τοποθέτηση (μερική φόρτιση).

Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης πρέπει να ελέγχεται ο εξοπλισμός και τα εξαρτήματα ανάρτησης. Ο Επιβλέπων δύναται να ζητήσει τροποποίηση ή αλλαγή του προτεινόμενου συστήματος.

Από την μέθοδο ανάρτησης πέραν της ασφάλειας των εργασιών, εξαρτάται η απρόσκοπτη τοποθέτηση των στοιχείων στην τελική τους θέση, χωρίς να λαμβάνουν χώρα μικρομετακινήσεις τους κατά την απαγκίστρωση και ανάκτηση του συρματόσχοινου ανάρτησης και

Πριν την τελική τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων η επιφάνεια έδρασής τους πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς από τυχόν ρύπους.

Εάν κατά την αφαίρεση των τύπων, άρση, μεταφορά ή την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων λάβει χώρα αποκόλληση τεμαχίων ή ρηγμάτωση ή θραύση, τότε αυτά πρέπει να απορρίπτονται ως ακατάλληλα και να απομακρύνονται.

Οι εργασίες άρσης και τοποθέτησης των στοιχείων απαιτείται να γίνονται από χειριστές μηχανημάτων και δύτες που διαθέτουν σχετική εμπειρία, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις προηγουμένων εργοδοτών.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

Οι έλεγχοι για την αποδοχή των εργασιών από την Αρμόδια Αρχή γίνεται κατά το στάδιο εκτέλεσης αυτών ως εξής:

6.1 Έλεγχος αποτελεσμάτων αντοχής σε θραύση δοκιμίων σκυροδέματος

Οι έλεγχοι των συμβατικών δοκιμίων ηλικίας 28 ημερών πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016. Απαγορεύεται η ενσωμάτωση (τοποθέτηση) σε τμήματα του έργου των προκατασκευασμένων στοιχείων κάθε παρτίδας σκυροδέματος πριν την διενέργεια των σχετικών ελέγχων και την ικανοποίηση των κριτηρίων συμμόρφωσης.

Στην περίπτωση που αμφισβητείται ένα ανάμιγμα ή φορτίο αυτοκινήτου (σύμφωνα με τα αναφερόμενα στον ΚΤΣ 2016), οι προβλεπόμενοι επανέλεγχοι σε σκληρυμένο σκυρόδεμα πρέπει να διενεργούνται στα στοιχεία στα οποία ενσωματώθηκε η αμφισβητούμενη παρτίδα.

Εάν αμφισβητείται ολόκληρη η παρτίδα σκυροδέματος οι επανέλεγχοι σε σκληρυμένο σκυρόδεμα που προβλέπονται από τον ΚΤΣ 2016 πρέπει να διενεργούνται στο σύνολο των προκατασκευασμένων στοιχείων της αμφισβητούμενης παρτίδας.

Εάν ο επανέλεγχος δώσει αρνητικά αποτελέσματα, όλα τα προκατασκευασμένα στοιχεία της αμφισβητούμενης παρτίδας πρέπει να απομακρύνονται από το έργο ως ακατάλληλα.

6.2 Γεωμετρικός έλεγχος τελειωμένων προκατασκευασμένων στοιχείων

Ο γεωμετρικός έλεγχος των προκατασκευασμένων στοιχείων συνίσταται στην μέτρηση όλων των ακμών τους, καθώς επίσης και των διαγωνίων, των πλευρικών επιφανειών και της άνω επιφανείας τους. Αποδεκτές γίνονται αποκλίσεις έως ± 5 mm από τις θεωρητικές διαστάσεις τους. Οι μετρήσεις επιβάλλεται να καταγράφονται σε Μητρώο Σκυροδέτησης Προκατασκευασμένων Στοιχείων.

6.3 Έλεγχος ακρίβειας τοποθέτησης προκατασκευασμένων στοιχείων

Η τοποθέτηση των προκατασκευασμένων στοιχείων πρέπει να γίνεται με προσοχή ώστε η απόκλιση από τη θεωρητική θέση τους να μην υπερβαίνει τα ± 5 mm.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες προκατασκευής στοιχείων διαμόρφωσης ανωδομών (π.χ. μετωπών, προπλακών, διαχωριστικών δοκίδων, κεφαλοδέσμων κ.λπ.) από οπλισμένο σκυρόδεμα και τοποθέτησής τους στις προβλεπόμενες θέσεις, ανεξαρτήτως μορφής, σχήματος και μεγέθους, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα, ανά κατηγορία σκυροδέματος.

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν:

1. Την προμήθεια έτοιμου σκυροδέματος ή την παρασκευή του στο εργοτάξιο, με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές.
2. Το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.

3. Τους πάσης φύσεως απαιτούμενους σιδηρότυπους και τη φθορά χρήσης αυτών.
4. Τη διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος και τους ποιοτικούς ελέγχους αυτού.
5. Τη χερσαία και θαλάσσια μεταφορά των στοιχείων και την τοποθέτηση στις στάθμες και θέσεις που καθορίζονται στα σχέδια, καθώς και τα απαιτούμενα υλικά ανάρτησης, στήριξης και στερέωσης αυτών.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός (B500A ή B500C) επιμετράται σε χιλιόγραμμα, βάσει σχετικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, εάν δεν συμπεριλαμβάνεται στη Μελέτη του έργου, πρέπει να συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και να θεωρείται από την Αρμόδια Αρχή, πριν από την έναρξη των εργασιών.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

- Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 10080, *Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel – General -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ 13670, *Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα*

[3] CIRIA C674: *Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice*

[4] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[5] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[6] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[7] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[8] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με* το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)

[9] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[10] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[11] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[12] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[13] *Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ*/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[14] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση

Marine structures with underwater concreting (UWC)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00: 2022-05-13.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για τη διάστρωση του σκυροδέματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διαμόρφωση σιδηροτύπων

5.2 Ύφαλη σκυροδέτηση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση υφάλων σκυροδετήσεων λιμενικών έργων βαρύτητας και γενικότερα υφάλων τμημάτων έργων, ανεξαρτήτως σχήματος ή στάθμης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εκάστοτε Μελέτης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	*Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης*
ΕΛΟΤΕΝ 12620	*Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 ΄Υφαλη σκυροδέτηση (Underwater concreting, UWC)

Η σκυροδέτηση κάτω από το νερό βρίσκει ευρεία εφαρμογή στα λιμενικά και θαλάσσια έργα, την κατασκευή διόδων ναυσιπλοΐας (διώρυγες και κλεισιάδες), την κατασκευή βάθρων γεφυρών κλπ.

Εφαρμόζεται τόσο για άοπλες, όσο και για οπλισμένες κατασκευές.

Μεθοδολογικά η τεχνική αυτή διακρίνεται ως εξής:

(α) εφαρμογές βασιζόμενες σε προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα που τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις και στη συνέχεια γεμίζουν με σκυρόδεμα (π.χ. κυψελωτοί τεχνητοί ογκόλιθοι)

(β) εφαρμογές βασιζόμενες στην τοποθέτηση σιδηροτύπων ή έμπηξη πασσαλοσανίδων στον πυθμένα.

Τα βασικά προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν κατά την ύφαλη σκυροδέτηση είναι η απόμιξη του σκυροδέματος κατά την επαφή του με το νερό και η έκπλυση των λεπτοκόκκων υλικών και του τσιμεντοπολτού στη διεπιφάνεια διαστρωθέντος σκυροδέματος και νερού.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών έχουν αναπτυχθεί κατάλληλες τεχνικές:

(1) Σκυροδέτηση με χρήση καθοδηγητικού σωλήνα (tremie pipe).

(2) Σκυροδέτηση με εισχώρηση του σωλήνα της αντλίας σκυροδέματος, στο άκρο του οποίου έχει τοποθετηθεί κλαπέ αντεπιστροφής, μέσα στο νερό .

(3) Σκυροδέτηση βαρύτητας με χρήση υδραυλικών ή πνευματικών βαλβίδων (βελτίωση της τεχνικής tremie pipe).

(4) Πλήρωση των κυψελών με αδρανή σκυροδέματος και πλήρωση των διακένων μεταξύ των κόκκων με ένεμα που διοχετεύεται μέσω ανασυρομένων μεταλλικών σωλήνων μικτής διατομής.

(5) Εκφόρτωση του σκυροδέματος μέσω επιμήκους ελαστικής χοάνης προσαρμοσμένης στα ύφαλα φορτηγίδας για σκυροδετήσεις σε μικρό βάθος.

(6) Με επαναχρησιμοποιούμενους σάκους γιούτας, οι οποίοι καταβιβάζονται στην προβλεπόμενη θέση και ανοίγουν στον πυθμένα τους με έλξη κατάλληλα προσαρμοσμένου σχοινιού ή συρματοσχοίνου.

(7) Με διαπερατούς σάκους μικρής χωρητικότητας που "χτίζονται" από καταδυτικό συνεργείο όπως οι τσιμεντόλιθοι (για μικρής κλίμακας εφαρμογές).

3.2 Πρόσθετα μείωσης απόπλυσης τσιμεντοπολτού (anti wash-out admixtures)

Ανήκουν στην κατηγορία προσθέτων ρύθμισης του ιξώδους (viscosity modifying admixtures) και οι απαιτήσεις τους καθορίζονται στον Πίνακα 13 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

Επιφέρουν αύξηση της συνεκτικότητας του σκυροδέματος και περιορισμό της απόμιξης. Με την προσθήκη τους μειώνεται η ρευστότητα του σκυροδέματος (σε σχέση με δείγμα αναφοράς χωρίς τέτοιο πρόσθετο), οπότε πρέπει να συνδυάζονται με υπερρευστοποιητές.

Έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της σκυροδέτησης κάτω από το νερό και διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία συνθέσεων. Η δράση τους παρουσιάζεται στην ακόλουθη Εικόνα 1.



Εικόνα 1 - Δράση των προσθέτων μείωσης απόπλυσης του τσιμεντοπολτού

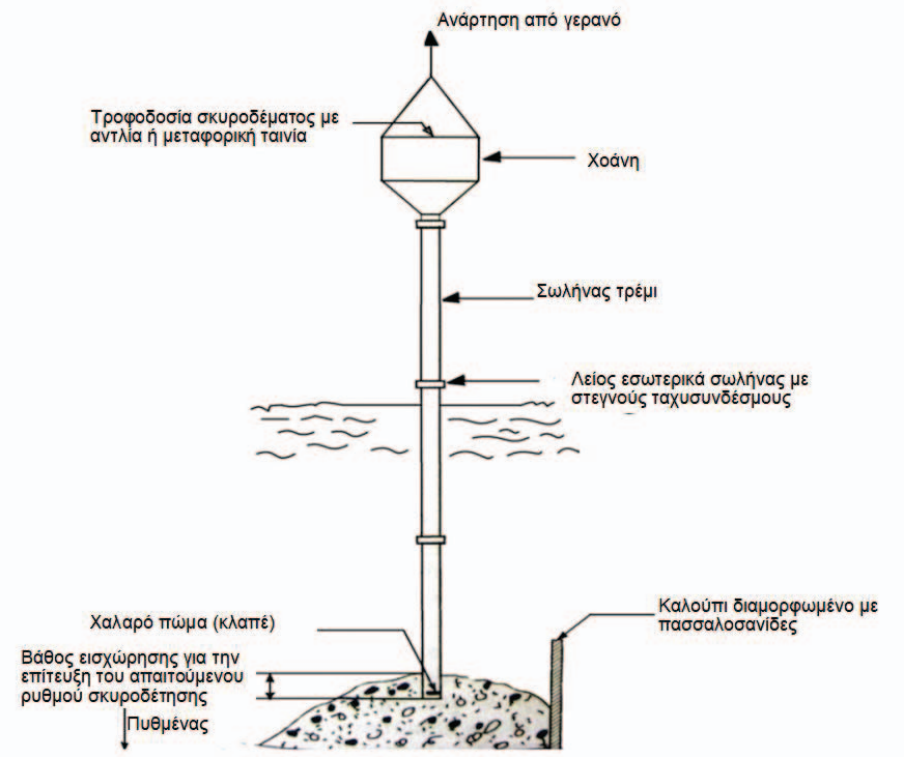
3.3 ΄Υφαλη σκυροδέτηση με καθοδηγητικό σωλήνα (tremie pipe)

Είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη μεθοδολογία και απεικονίζεται στο σχήμα 1.

Προϋποθέτει ρευστό σκυρόδεμα με μεγάλη κάθιση (κατηγορίας S4), το οποίο διέρχεται από τηλεσκοπικό σωλήνα διαμέτρου 200-300 mm και συμπυκνώνεται υπό την επενέργεια του βάρους του εντός της στήλης.

Η σωλήνωση διατηρείται σε ικανό βάθος εντός του διαστρωθέντος σκυροδέματος για την αποφυγή διείσδυσης νερού στη στήλη. Η στήλη είναι αναρτημένη από γερανό και ανυψώνεται παρακολουθώντας την επιφάνεια της διάστρωσης.

Στην κορυφή της στήλης είναι προσαρμοσμένη χοάνη η οποία τροφοδοτείται συνεχώς με σκυρόδεμα, μέσω αντλίας ή μεταφορικής ταινίας.



Σχήμα 1 - Ύφαλη σκυροδέτηση με καθοδηγητικό σωλήνα (tremie pipe)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η προς εφαρμογή τεχνική ύφαλης σκυροδέτησης (με ή χωρίς χρήση σιδηροτύπων) καθορίζεται στη Μελέτη, η δε μεθοδολογία της σκυροδέτησης επιλέγεται από τον Ανάδοχο και υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.

(2) Ο τρόπος σκυροδέτησης κάτω από νερό και ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο, καθώς και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης

(3) Οι μελέτες σύνθεσης σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης

Τα ενσωματούμενα υλικά πρέπει να ικανοποιούν τα εναρμονισμένα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 για τα αδρανή του σκυροδέματος, ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 για τα τσιμέντα, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 για τα πρόσθετα σκυροδέματος, και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [12] και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Απαιτήσεις για τη σύνθεση του σκυροδέματος

Λόγω του ότι πρόκειται περί κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται από θάλασσα ή καταιονίζονται με θαλασσινό νερό, το σκυρόδεμα πρέπει να εντάσσεται (από τον Μελετητή του Έργου) σε μια από τις κατηγορίες: XS2, XS3, που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ 2016 με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Μέγιστη τιμή λόγου Ν/Τ : 0,45 έως 0,50

(2) Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου: 330 kg έως 350 kg (ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής

Ακόμη και αν πρόκειται για άοπλο σκυρόδεμα αλλά ειδικών απαιτήσεων όπως: προστασίας ακτών, ανάσχεσης ρευμάτων κλπ, εξακολουθούν να ισχύουν οι προαναφερθείσες απαιτήσεις.

Το σκυρόδεμα των οπλισμένων κατασκευών μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό σκυρόδεμα και πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος ΚΤΣ - 2016 για σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας και σκυρόδεμα για θαλάσσιες κατασκευές.

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος Ν/Τ καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα τόσο για την εξασφάλιση του απαιτούμενου εργασίμου όσο και της αντλησιμότητας. Συνιστάται επίσης η χρήση προσθέτου ρύθμισης του ιξώδους για την αποφυγή της απόπλυσης του τσιμεντοπολτού στο περιβάλλον αυτόν νερό.

Το νερό ανάμιξης του σκυροδέματος των υφάλων έγχυτων κατασκευών πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο πόσιμου νερού και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 σύμφωνα με τον ΚΤΣ - 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του σκυροδέματος δεν πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm. Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του Κ.Τ.Σ. και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAMS (ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2), πρέπει να είναι 160-210 mm (κατηγορία S4) και η εξάπλωση περίπου 450 έως 500 mm (κατηγορία F3 ή F4).

4.3 Απαιτήσεις για τη διάστρωση του σκυροδέματος

Σχετικά με τη διάστρωση του σκυροδέματος ο ΚΤΣ 2016 (Παράρτημα ΠΒ7: Σκυροδέτηση μέσα στο νερό) ορίζει ότι όταν το βάθος του νερού είναι μεγαλύτερο από 1,0 m, το σκυρόδεμα δεν πρέπει να αφήνεται ελεύθερο μέσα στο νερό, αλλά να διαστρώνεται με μια από τις επόμενες μεθόδους:

α) Να κατεβαίνει στη θέση διαστρώσεως μέσα σε κάδο με κινητό πυθμένα, ο οποίος να ανοίγει μόνο όταν ο κάδος έρθει σε επαφή με το ήδη διαστρωμένο σκυρόδεμα.

β) Να υπάρχει συνεχής ροή μέσα από κατακόρυφους σωλήνες ικανής διαμέτρου. Το κάτω μέρος των σωλήνων να παραμένει βυθισμένο στο σκυρόδεμα, το υλικό δε που κατεβαίνει μέσα από τους σωλήνες να εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα πάνω.

γ) Να χρησιμοποιείται αντλία, της οποίας ο σωλήνας εξόδου να έχει κινητό πώμα που δεν επιτρέπει την έξοδο του σκυροδέματος, παρά μόνο όταν αυτό πιέζεται.

δ) Για έργα όχι υψηλών απαιτήσεων, να τοποθετείται πλαστικό σκυρόδεμα σε υφασμάτινους σάκους, οι δε σάκοι, που δεν πρέπει να είναι γεμάτοι, να τοποθετούνται ο ένας μετά τον άλλον, όπως οι τσιμεντόλιθοι στη δόμηση τοίχων. Η σύνδεση των σάκων μεταξύ τους να γίνεται μέσω της κονίας που διαφεύγει από την πλέξη του υφάσματος.

ε) Μπορεί να γίνεται συνδυασμός των προηγούμενων μεθόδων διάστρωσης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Διαμόρφωση σιδηροτύπων

Όταν προβλέπεται η χρήση σιδηροτύπων γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00. Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

α. Όλοι οι τύποι (καλούπια) πρέπει να διαμορφώνονται με ακρίβεια στις προδιαγραφόμενες στη Μελέτη διαστάσεις και στάθμες και εσωτερικό σχήμα

β. Οι σιδηρότυποι πρέπει να φέρουν ενισχυτικές νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά τη σκυροδέτηση

γ. Οι τύποι πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες

δ. Πριν από κάθε χρήση πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

5.2 Ύφαλη σκυροδέτηση

Πριν από κάθε ύφαλη σκυροδέτηση πρέπει να απομακρύνονται από εξειδικευμένο καταδυτικό συνεργείο όλα τα ακατάλληλα υλικά (τσιμεντοπολτός κ.λπ.) από την επιφάνεια του σκυροδέματος της προηγούμενης σκυροδέτησης. Οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να γίνονται είτε χειρωνακτικά είτε με χρήση αναρροφητικού μηχανικού μέσου (τζιφάρι).

Εφ΄ όσον προβλέπεται η χρήση σιδηροτύπων, η τοποθέτηση, ευθυγράμμιση και στερέωση αυτών πρέπει να γίνεται με τη συμμετοχή καταδυτικού συνεργείου.

Οι εργασίες υφάλων σκυροδετήσεων πρέπει να ξεκινούν την ίδια ή το αργότερο την επόμενη ημέρα από την τοποθέτηση των τύπων, υποχρεωτικά με την παρουσία εξειδικευμένου καταδυτικού συνεργείου.

Για την αποφυγή διαρροής του υφάλου σκυροδέματος από τους αρμούς/κενά στα άκρα των σιδηροτύπων, αλλά και γενικότερα στον προς σκυροδέτηση χώρο εφ΄ όσον υπάρχει περίπτωση διαφυγής, πρέπει να γίνεται επιμελημένη διάστρωση, τοποθέτηση και στερέωση γεωυφασμάτων ή άλλου κατάλληλου υλικού (καμβάς) από το καταδυτικό συνεργείο. Για την αποτροπή της διαφυγής υλικού επιτρέπεται και η χρήση σακκολίθων από σκυρόδεμα, τοποθετούμενων από δύτη στις απαιτούμενες θέσεις.

Η διάστρωση του ύφαλου σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με σωλήνα ικανής διαμέτρου (tremie pipe) ή με άλλη μέθοδο που έχει εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 της παρούσας.

Εάν η απόθεση γίνει με σωλήνα, αυτός πρέπει να έχει διάμετρο τουλάχιστον 20 cm και το άκρο του να διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση.

Κατά τη σκυροδέτηση το άκρο του σωλήνα πρέπει να βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νωπό σκυρόδεμα και το υλικό που κατεβαίνει από τον σωλήνα να εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο ύφαλο σκυρόδεμα, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα άνω.

Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας για την αποφυγή του διαχωρισμού τσιμέντου και αδρανών. Η σκυροδέτηση πρέπει να τελειώνει προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα στον σωλήνα.

Ενδεχόμενοι πλευρικοί τύποι του έγχυτου ύφαλου σκυροδέματος μπορεί να αφαιρούνται αφού περάσουν τουλάχιστον 48 ώρες από τη σκυροδέτηση, ή αργότερα, εάν κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του υφάλου σκυροδέματος πρέπει να γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

Για την παραλαβή απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

(1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής (Δ.Α.) ή Δελτίων Παράδοσης (Δ.Π.) του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. ή τα Δ.Π. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016

(2) Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016)

(3) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμίων του σκυροδέματος

(4) Οπτικός έλεγχος των ακμών των σκυροδετημένων στοιχείων

(5) Δειγματοληπτικός έλεγχος ομαλότητας της τελικής επιφάνειας με χρήση 4μετρου πήχυ. Τα μετρούμενα βέλη δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1,0 cm

Ο έλεγχος και η παραλαβή των ύφαλων κατασκευών από έγχυτο σκυρόδεμα πρέπει να γίνεται μετά από υποθαλάσσια αυτοψία δύτη με χρήση υποβρύχιας κάμερας με δυνατότητα διαβίβασης εικόνας στην επιφάνεια, ώστε ο Επιβλέπων να έχει τη δυνατότητα να ενημερώνεται μέσω κατάλληλης οθόνης και να δίνει απ’ ευθείας οδηγίες στον δύτη.

Εναλλακτικά επιτρέπεται η εκτέλεση υποθαλάσσιας βιντεοσκόπησης του έργου, τόσο κατά την εκτέλεση της εργασίας όσο και μετά την ολοκλήρωσή της και κατόπιν αφαίρεσης των σιδηροτύπων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην αποκατάσταση τυχόν ελαττωμάτων που διαπιστώνονται στις επιφάνειες μετά την αφαίρεση των τύπων, διατηρούμενου σε κάθε περίπτωση του δικαιώματος της Αρμόδιας Αρχής να μην κάνει αποδεκτή την κατασκευή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή λιμενικών έργων με ύφαλη σκυροδέτηση σε οποιοδήποτε βάθος θαλάσσης επιμετράται σε κυβικά μέτρα σκυροδέματος, ανά κατηγορία αντοχής, με βάση τα σχετικά σχέδια της Μελέτης και σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Οι εργασίες διακρίνονται στις εκτελούμενες με ή χωρίς χρήση σιδηροτύπων, στις εκτελούμενες με χρήση προκατασκευασμένων στοιχείων από σκυρόδεμα και στις εκτελούμενες με χρήση σακκολίθων

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν:

1. Τη διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας
2. Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, ανεξαρτήτως αποστάσεως, του απαιτουμένου σκυροδέματος, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως καθώς και τον έλεγχο της ποιότητας αυτού,
3. Την προσκόμιση επί τόπου των έργων των σιδηροτύπων που απαιτούνται για την κατασκευή του Έργου, την τοποθέτηση και αφαίρεση αυτών, αφού παρέλθει ο προβλεπόμενος από την μελέτη χρόνος, οι φθορές χρήσεως καθώς και η λήψη μέτρων για την αποφυγή διαρροών σκυροδέματος,
4. Τη μεταφορά, έγχυση και διάστρωση του σκυροδέματος στους τύπους και εντός του ύδατος, με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, στις θέσεις και στάθμες που καθορίζονται στη Μελέτη του έργου
5. Την πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS)

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] CIRIA C674, *Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice*

[2] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[3] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[4] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[7] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[12] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση κυψελών και διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση

Filling of the blocks cells and the gaps among the blocks and/or marine structures with underwater concrete casting

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00: 2022-05-27.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για την σύνθεση του σκυροδέματος

4.3 Απαιτήσεις για την διάστρωση του σκυροδέματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πλήρωση κυψελών και διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των προβλεπομένων από την Μελέτη υφάλων σκυροδετήσεων πλήρωσης κυψελών τεχνητών ογκολίθων ή διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και άλλων λιμενικών κατασκευών.

Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στην εξασφάλιση της προβλεπόμενης από τη Μελέτη μάζας των προκατασκευασμένων κυψελωτών κιβωτίων από σκυρόδεμα, καθώς και την πλήρωση των διακένων μεταξύ διαφόρων στοιχείων των λιμενικών έργων βαρύτητας, μετά την τοποθέτησή τους, ενώ αυτά περιβάλλονται από νερό, με εφαρμογή τεχνικών ύφαλης σκυροδέτησης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine harbour works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ύφαλη σκυροδέτηση (Underwater concreting, UWC)

Η σκυροδέτηση κάτω από το νερό βρίσκει ευρεία εφαρμογή στα λιμενικά και θαλάσσια έργα, την κατασκευή διόδων ναυσιπλοΐας (διώρυγες και κλεισιάδες), την κατασκευή βάθρων γεφυρών κλπ.

Εφαρμόζεται τόσο για άοπλες, όσο και για οπλισμένες κατασκευές.

Μεθοδολογικά η τεχνική αυτή διακρίνεται ως εξής:

(α) εφαρμογές βασιζόμενες σε προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα που τοποθετούνται στις προβλεπόμενες θέσεις και στην συνέχεια γεμίζουν με σκυρόδεμα (π.χ. κυψελωτοί τεχνητοί ογκόλιθοι)

(β) εφαρμογές βασιζόμενες στην τοποθέτηση σιδηροτύπων ή έμπηξη πασσαλοσανίδων στον πυθμένα.

(γ) εφαρμογές βασιζόμενες στην τοποθέτηση σακκολίθων ως παραμενόντων ξυλοτύπων στην πλευρά του στοιχείου προς την θάλασσα

Τα βασικά προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπισθούν κατά την ύφαλη σκυροδέτηση είναι η απόμιξη του σκυροδέματος κατά την επαφή του με το νερό και η έκπλυση των λεπτοκόκκων υλικών και του τσιμεντοπολτού στην διεπιφάνεια διαστρωθέντος σκυροδέματος και νερού.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων αυτών έχουν αναπτυχθεί κατάλληλες τεχνικές:

(1) Σκυροδέτηση με χρήση καθοδηγητικού σωλήνα (tremie pipe)

(2) Σκυροδέτηση με εισχώρηση του σωλήνα της αντλίας σκυροδέματος, στο άκρο του οποίου έχει τοποθετηθεί κλαπέ αντεπιστροφής, μέσα στο νερό

(3) Σκυροδέτηση βαρύτητας με χρήση υδραυλικών ή πνευματικών βαλβίδων (βελτίωση της τεχνικής tremie pipe)

(4) Πλήρωση των κυψελών με αδρανή σκυροδέματος και πλήρωση των διακένων μεταξύ των κόκκων με ένεμα που διοχετεύεται μέσω ανασυρομένων μεταλλικών σωλήνων μικτής διατομής

(5) Εκφόρτωση του σκυροδέματος μέσω επιμήκους ελαστικής χοάνης προσαρμοσμένης στα ύφαλα φορτηγίδας για σκυροδετήσεις σε μικρό βάθος

(6) Χρήση επαναχρησιμοποιουμένων σάκκων γιούτας, οι οποίοι καταβιβάζονται στην προβλεπόμενη θέση και ανοίγουν στον πυθμένα τους με έλξη κατάλληλα προσαρμοσμένου σχοινιού ή συρματόσχοινου

(7) Χρήση διαπερατών σάκκων μικρής χωρητικότητας (σακκολίθων) που "χτίζονται" από καταδυτικό συνεργείο όπως οι τσιμεντόλιθοι (για μικτής κλίμακας εφαρμογές)

(8) Χρήση προσθέτων μείωσης απόπλυσης τσιμεντοπολτού.

3.2 Πρόσθετα μείωσης απόπλυσης τσιμεντοπολτού (anti wash-out admixtures)

Ανήκουν στην κατηγορία προσθέτων ρύθμισης του ιξώδους (viscosity modifying admixtures) και οι απαιτήσεις τους καθορίζονται στον Πίνακα 13 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2.

Επιφέρουν αύξηση της συνεκτικότητας του σκυροδέματος και περιορισμό της απόμιξης. Με την προσθήκη τους μειώνεται η ρευστότητα του σκυροδέματος (σε σχέση με δείγμα αναφοράς χωρίς τέτοιο πρόσθετο), οπότε πρέπει να συνδυάζονται με υπερρευστοποιητές.

Έχουν αναπτυχθεί για την αντιμετώπιση των προβλημάτων της σκυροδέτησης κάτω από το νερό και διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία συνθέσεων. Η δράση τους παρουσιάζεται στην ακόλουθη Εικόνα 1.



Εικόνα 1 - Δράση των προσθέτων μείωσης απόπλυσης του τσιμεντοπολτού

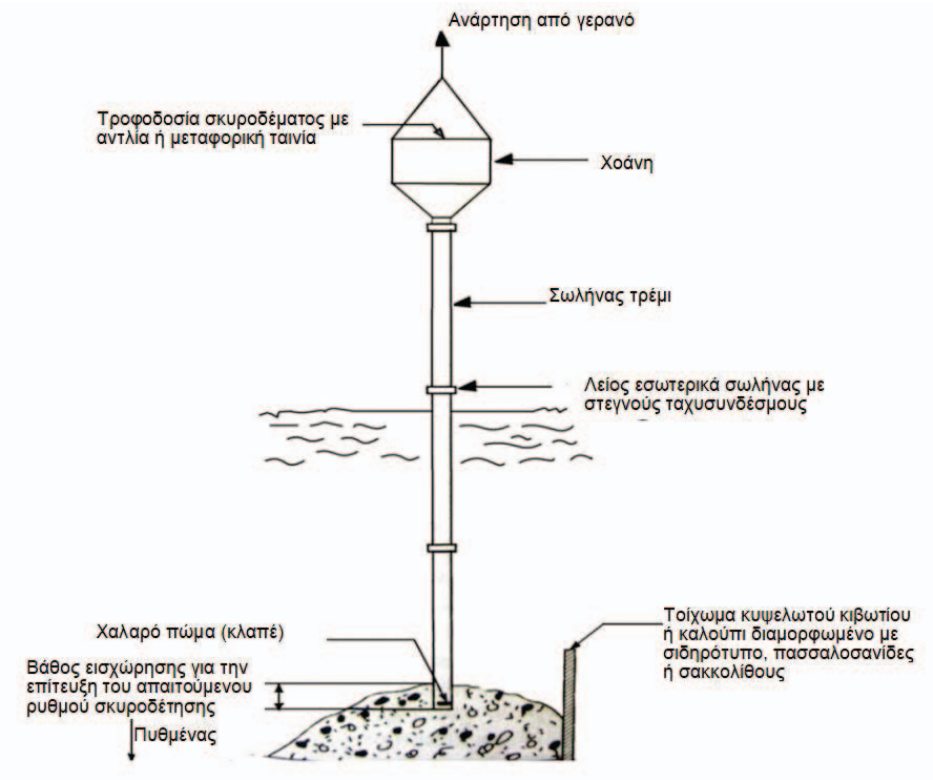
3.3 Ύφαλη σκυροδέτηση με καθοδηγητικό σωλήνα (tremie pipe)

Είναι η συνηθέστερα εφαρμοζόμενη μεθοδολογία και απεικονίζεται στο σχήμα 1.

Προϋποθέτει ρευστό σκυρόδεμα με μεγάλη κάθιση (κατηγορίας S4), το οποίο διέρχεται από τηλεσκοπικό σωλήνα διαμέτρου 200-300 mm και συμπυκνώνεται υπό την επενέργεια του βάρους του εντός της στήλης.

Η σωλήνωση διατηρείται σε ικανό βάθος εντός του διαστρωθέντος σκυροδέματος για την αποφυγή διείσδυσης νερού στην στήλη. Η στήλη είναι αναρτημένη από γερανό και ανυψώνεται παρακολουθώντας την επιφάνεια της διάστρωσης.

Στην κορυφή της στήλης είναι προσαρμοσμένη χοάνη η οποία τροφοδοτείται συνεχώς με σκυρόδεμα, μέσω αντλίας ή μεταφορικής ταινίας.



Σχήμα 1 - Ύφαλη σκυροδέτηση με οδηγητικό σωλήνα (tremie pipe)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η προς εφαρμογή τεχνική ύφαλης σκυροδέτησης (με ή χωρίς χρήση σιδηροτύπων ή σακκολίθων) καθορίζεται στη Μελέτη, η δε μεθοδολογία της σκυροδέτησης επιλέγεται από τον Ανάδοχο και υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Ο τρόπος σκυροδέτησης κάτω από νερό και ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο, καθώς και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης.

(2) Οι μελέτες σύνθεσης σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης

Τα ενσωματούμενα υλικά πρέπει να ικανοποιούν τα εναρμονισμένα Πρότυπα (ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 για τα αδρανή του σκυροδέματος, ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 για τα τσιμέντα, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 για τα πρόσθετα σκυροδέματος), και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [14] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Απαιτήσεις για την σύνθεση του σκυροδέματος

Λόγω του ότι πρόκειται περί κατασκευών που βρίσκονται μέσα στη θάλασσα ή διαβρέχονται από θάλασσα ή καταιονίζονται με θαλασσινό νερό, το σκυρόδεμα πρέπει να εντάσσεται (από τον Μελετητή του Έργου) σε μια από τις κατηγορίες: XS2, XS3, που αναφέρονται στον Πίνακα Β2-7 του ΚΤΣ 2016 με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Μέγιστη τιμή λόγου N/T : 0,45 έως 0,50

(2) Ελάχιστη περιεκτικότητα τσιμέντου: 330 kg έως 350 kg (ανεξάρτητα από την κατηγορία αντοχής)

Ακόμη και αν πρόκειται για άοπλο σκυρόδεμα αλλά ειδικών απαιτήσεων όπως: προστασίας ακτών, ανάσχεσης ρευμάτων κλπ, εξακολουθούν να ισχύουν οι προαναφερθείσες απαιτήσεις.

Το σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) κατηγορίας τουλάχιστον C20/25, εκτός εάν στην Μελέτη προβλέπεται υψηλότερης χαρακτηριστικής αντοχής (πρόκειται κατά κανόνα για άοπλες κατασκευές).

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα για την εξασφάλιση της απαιτούμενης εργασιμότητας και της αντλησιμότητας. Συνιστάται επίσης η χρήση προσθέτου ρύθμισης του ιξώδους για την αποφυγή της απόπλυσης του τσιμεντοπολτού στο περιβάλλον αυτόν νερό.

Το νερό ανάμιξης του σκυροδέματος των υφάλων εγχύτων κατασκευών πρέπει να προέρχεται από το δίκτυο πόσιμου νερού και να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008, σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή του σκυροδέματος.

Ο μέγιστος κόκκος αδρανών του σκυροδέματος δεν πρέπει να έχει διάμετρο μεγαλύτερη από 31,5 mm. Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ του Κ.Τ.Σ. και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της περιοχής.

Η κάθιση του σκυροδέματος (slump), μετρούμενη με τη δοκιμή του κώνου ABRAMS (ΕΛΟΤ EN 12350-2), πρέπει να είναι 160-210 mm (κατηγορία S4) και η εξάπλωση περίπου 450 έως 500 mm (κατηγορία F3 ή F4).

4.3 Απαιτήσεις για την διάστρωση του σκυροδέματος

Σχετικά με τη διάστρωση του σκυροδέματος ο ΚΤΣ 2016 (Παράρτημα ΠΒ7: Σκυροδέτηση μέσα στο νερό) ορίζει ότι όταν το βάθος του νερού είναι μεγαλύτερο από 1,0 m, το σκυρόδεμα δεν πρέπει να αφήνεται ελεύθερο μέσα στο νερό, αλλά να διαστρώνεται με μια από τις επόμενες μεθόδους:

α) Θα κατεβαίνει στη θέση διάστρωσης μέσα σε κάδο με κινητό πυθμένα, ο οποίος θα ανοίγει μόνο όταν ο κάδος έρθει σε επαφή με το ήδη διαστρωμένο σκυρόδεμα.

β) Θα υπάρχει συνεχής ροή μέσα από κατακόρυφους σωλήνες ικανής διαμέτρου. Το κάτω μέρος των σωλήνων θα παραμένει βυθισμένο στο σκυρόδεμα.

γ) Θα χρησιμοποιείται αντλία, της οποίας ο σωλήνας εξόδου θα έχει κινητό πώμα που δεν θα επιτρέπει την έξοδο του σκυροδέματος, παρά μόνο όταν αυτό πιέζεται.

δ) Για έργα όχι υψηλών απαιτήσεων, πλαστικό σκυρόδεμα τοποθετείται σε υφασμάτινους σάκους, οι δε σάκοι, που δεν πρέπει να είναι γεμάτοι, τοποθετούνται ο ένας μετά τον άλλον, όπως οι τσιμεντόλιθοι στη δόμηση τοίχων. Η σύνδεση των σάκων μεταξύ τους γίνεται μέσω της κονίας που διαφεύγει από την πλέξη του υφάσματος.

ε) Μπορεί να γίνεται συνδυασμός των προηγούμενων μεθόδων διάστρωσης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Πριν από κάθε ύφαλη σκυροδέτηση πρέπει να απομακρύνονται όλα τα ακατάλληλα υλικά (ιζήματα, λιθορριπές, απορρίμματα κ.λπ.) που ενδεχομένως έχουν συσσωρευτεί στη βάση της κυψέλης ή του κενού, από καταδυτικό συνεργείο που διαθέτει τις προβλεπόμενες άδειες εργασιών σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Απόφαση 2133.1/43711/2019 (Β΄ 2396). Οι εργασίες καθαρισμού μπορεί να γίνονται με χρήση κατάλληλου εκσκαπτικού ή αναρροφητικού μηχανικού εξοπλισμού (τζιφάρι).

Για την αποφυγή διαρροής του υφάλου σκυροδέματος από τους αρμούς/κενά, αλλά και γενικότερα στον προς σκυροδέτηση χώρο εφ’ όσον υπάρχει περίπτωση διαφυγής, πρέπει να γίνεται επιμελημένη διάστρωση, τοποθέτηση και στερέωση γεωυφασμάτων ή άλλου κατάλληλου υλικού (καμβάς, γιούτα) από το καταδυτικό συνεργείο. Για την αποτροπή της διαφυγής υλικού επιτρέπεται και η χρήση σακκολίθων από σκυρόδεμα, τοποθετούμενων από δύτη στις απαιτούμενες θέσεις.

Η διάστρωση του ύφαλου σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με σωλήνα ικανής διαμέτρου (tremie pipe) ή με άλλη μέθοδο που έχει εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με την παράγραφο 4.1 της παρούσας.

Εάν η απόθεση γίνει με σωλήνα, αυτός πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο τουλάχιστον 15 cm και το άκρο του να διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση.

Πριν από τις εργασίες σκυροδέτησης, η στάθμη της βάσης των προς πλήρωση κυψελών ή κενών πρέπει να ελέγχεται με βυθομέτρηση.

Κατά την σκυροδέτηση το άκρο του σωλήνα πρέπει να βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νωπό σκυρόδεμα και το υλικό που κατεβαίνει από τον σωλήνα να εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο ύφαλο σκυρόδεμα, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα άνω. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός τσιμέντου και αδρανών.

Η σκυροδέτηση πρέπει να τελειώνει προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα στον σωλήνα. Το σκυρόδεμα δεν πρέπει να δονείται και να μετακινείται/μετατοπίζεται από τη θέση που πήρε μετά την έξοδό του από τον σωλήνα.

Απαγορεύεται η, για οποιονδήποτε λόγο, διακοπή της υφάλου σκυροδέτησης καθ’ ύψος της κυψέλης ή του κενού μεταξύ τεχνητών ογκολίθων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του υφάλου σκυροδέματος πρέπει να γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

Για την παραλαβή απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

(1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής (Δ.Α.) ή Δελτίων Παράδοσης (Δ.Π.) του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. ή τα Δ.Π. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016.

(2) Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016).

(3) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμίων του σκυροδέματος.

(4) Οπτικός έλεγχος των σκυροδετηθέντων στοιχείων.

(5) Δειγματοληπτικός έλεγχος ομαλότητας της τελικής επιφάνειας εντός των κυψελωτών κιβωτίων.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι σκυροδετήσεις πλήρωσης κυψελών και διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων, ή τεχνητών ογκολίθων και λοιπών λιμενικών κατασκευών επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, ανά κατηγορία σκυροδέματος, με βάση τον θεωρητικό, σύμφωνα με τη Μελέτη, όγκο των διακένων, όταν αυτός μπορεί να προσδιορισθεί γεωμετρικά, ή με βάση τα δελτία αποστολής του ενσωματουμένου σκυροδέματος, όταν η γεωμετρία των διακένων είναι ασαφής.

Οι ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνουν:

(1) Τη διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας,

(2) Την προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, ανεξαρτήτως αποστάσεως, του απαιτουμένου σκυροδέματος, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως καθώς και τον έλεγχο της ποιότητας αυτού,

(3) Την μεταφορά, έγχυση και διάστρωση του σκυροδέματος στα διάκενα των κυψελωτών ογκολίθων και στα διάκενα των λοιπών στοιχείων λιμενικών έργων βαρύτητας, εντός του ύδατος, με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου όπου απαιτείται, στις θέσεις και στάθμες που καθορίζονται στη Μελέτη του έργου,

(4) Την πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τη λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η τυχόν απαιτούμενη τοποθέτηση γεωυφασμάτων ή σακκολίθων για την αποφυγή των διαρροών του σκυροδέματος πλήρωσης των διακένων (περίπτωση πλήρωσης διακένων μεταξύ διαφόρων στοιχείων λιμενικών έργων βαρύτητας) επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

(2) Απαγορεύεται η απόρριψη αποβλήτων ελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα. Η διαχείριση αυτών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4819/2021 (Α΄ 129) και στο Π.Δ. 82/2004 (Α΄ 64).

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[2] CIRIA C674: Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[5] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[6] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[7] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[9] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[11] Ν. 4819/2021, *«Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα 1. πλαστικά προϊόντα, και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α΄ 129)*

[12] Π.Δ. 82/2004, *«Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ ‘’Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β/40) ‘’ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων» (Α΄64).*

[13] Απόφαση 2133.1/43711/2019 *Έγκριση τροποποίησης του Γενικού Κανονισμού Λιμένων αριθμ. 10 «Για τις καταδυτικές εργασίες» (Β΄ 2396)*

[14] ΥΑ 269357/01-09-2022 *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Αποκατάσταση διατομής υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση ή τοποθέτηση σακκολίθων

Gap filling or retrofitting of gravity marine structures with underwater concrete casting and/or concrete-filled bags

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00: 2022-05-20.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ.

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-03-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για τους σακκολίθους σκυροδέματος

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κατασκευή και ύφαλη τοποθέτηση κανναβίνων σακκολίθων

5.2 Κατασκευή και ύφαλη τοποθέτηση επιμήκων κυλινδρικών σακκολίθων με περίβλημα γεωυφάσματος

5.3 Ύφαλη σκυροδέτηση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Εργασίες με εφαρμογή ύφαλης σκυροδέτησης

7.2 Εργασίες με χρήση σακκολίθων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Αποκατάσταση διατομής υφιστάμενων λιμενικών έργων βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση ή τοποθέτηση σακκολίθων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για εργασίες αποκατάστασης της διατομής (πλήρωσης διακένων) υφισταμένων λιμενικών έργων βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση ή τοποθέτηση σακκολίθων, σε οποιοδήποτε βάθος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Μελέτης.

Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στην αποκατάσταση ζημιών που έχουν προκληθεί από σεισμό, τη δράση των κυμάτων ή άλλους βλαπτικούς παράγοντες.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00	*Gravity marine structures with underwater concrete casting-- Λιμενικά έργα βαρύτητας με ύφαλη σκυροδέτηση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00	*Filling of the blocks cells and the gaps among the blocks and/or marine structures with underwater concrete casting -- Πλήρωση κυψελών και κενών μεταξύ τεχνητών ογκολίθων ή/και λιμενικών κατασκευών με ύφαλη σκυροδέτηση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων.*
ΕΛΟΤΕΝ 12620	*Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13251	*Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in earthworks, foundations and retaining structures -- Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε χωματουργικά έργα, θεμελιώσεις και κατασκευές αντιστήριξης.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η προς εφαρμογή τεχνική ύφαλης σκυροδέτησης (με ή χωρίς χρήση σακκολίθων) καθορίζεται στη Μελέτη, η δε μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών επιλέγεται από τον Ανάδοχο και υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το σύστημα σακκολίθων που προτίθεται να εφαρμόσει (διαστάσεις, υλικό κατασκευής) με περιγραφή του τρόπου μεταφοράς, τοποθέτησης, συρραφής και αρμολόγησης. Εφ' όσον πρόκειται για σύστημα σακκολίθων βιομηχανικής προέλευσης, πρέπει να επισυνάπτεται τεχνικό φυλλάδιο του παραγωγού με πλήρη περιγραφή και οδηγίες εφαρμογής.

(2) Ο τρόπος σκυροδέτησης κάτω από νερό και ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο, καθώς και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης.

(3) Οι μελέτες σύνθεσης σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Οι εργασίες αποκατάστασης βλαβών υφάλων τμημάτων λιμενικών έργων αποσκοπούν στην αποκατάσταση της μονολιθικότητας και της ευστάθειας των υφιστάμενων κατασκευών αλλά και των υδραυλικών χαρακτηριστικών τους.

Κρίσιμος παράγοντας είναι η αποκατάσταση της γεωμετρίας των στοιχείων και όχι η αντοχή του σκληρυμένου σκυροδέματος, το οποίο, ωστόσο βρίσκεται σε θαλάσσιο περιβάλλον και πρέπει να έχει αντοχή τουλάχιστον C20/25 στην περίπτωση ύφαλης σκυροδέτησης.

Όταν είναι εφικτή η εφαρμογή τεχνικών ύφαλης σκυροδέτησης, οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα πρέπει να πληρούν τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-10-02-00.

Προκειμένου περί σακκολίθων είναι αποδεκτή η πλήρωσή τους με σκυρόδεμα ή με το αντίστοιχο ξηρό μίγμα (άμμος-τσιμέντο), ώστε να διευκολύνεται ο χειρισμός τους από τους δύτες.

Τα ενσωματούμενα υλικά του πληρωτικού μέσου των σακκολίθων (σκυρόδεμα ή ξηρό μίγμα) ικανοποιούν τα εναρμονισμένα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 12620 για τα αδρανή του σκυροδέματος, ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 για τα τσιμέντα, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 για τα πρόσθετα σκυροδέματος, και υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [14] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

4.3 Απαιτήσεις για τους σακκολίθους σκυροδέματος

Το περίβλημα των σακκολίθων αποσκοπεί στην παρεμπόδιση της διάχυσης του τσιμεντοπολτού στον περιβάλλοντα θαλάσσιο χώρο κατά το στάδιο της ενυδάτωσης του σκυροδέματος (περίπτωση πλήρωσης με σκυρόδεμα) και πρέπει να έχει επαρκή εφελκυστική αντοχή για την παραλαβή των δυνάμεων που αναπτύσσονται κατά την τοποθέτηση και σφήνωσή τους στα διάκενα των υφάλων κατασκευών.

Οι σακκόλιθοι μπορεί να είναι από γεωύφασμα, κάνναβη (γιούτα) ή πλεκτά συνθετικά υφάσματα.

Τα γεωυφάσματα πρέπει να ικανοποιούν το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13251, οπότε υποχρεωτικά:

(α) φέρουν σήμανση CE και

(β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων του παραγωγού σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κατασκευή και ύφαλη τοποθέτηση κανναβίνων σακκολίθων

Η πλήρωση των σάκκων από κάνναβη (γιούτα) με σκυρόδεμα και η σφράγιση των ανοικτών πλευρών τους (με δέσιμο ή ραφή) πρέπει να γίνεται αμέσως πριν από την ύφαλη τοποθέτησή τους στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις. Συνήθως οι σακκόλιθοι πληρούνται στο περίπου 70% της χωρητικότητάς τους.

Η ύφαλη τοποθέτηση των σακκολίθων πρέπει να γίνεται από καταδυτικό συνεργείο που διαθέτει τις προβλεπόμενες άδειες εργασιών σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (Απόφαση 2133.1/43711/2019 (ΦΕΚ2396 / Β /2019), σε μπατική διάταξη, κατά τρόπο ώστε:

α) οι ανοικτές πλευρές των σακκολίθων να κατευθύνονται προς την εσωτερική πλευρά του διακένου.

β) τα διάκενα μεταξύ των σακκολίθων της ίδια σειράς ή/και μεταξύ διαδοχικών σειρών σακκολίθων, να είναι κατά το δυνατόν μικρότερα.

Δεν επιτρέπεται η οποιαδήποτε μετακίνηση των σακκολίθων μετά την τοποθέτησή τους στην τελική τους θέση.



Εικόνα 1 - Τυπική υποθεμελίωση έργου βαρύτητας με σακκόλιθους σκυροδέματος

5.2 Κατασκευή και ύφαλη τοποθέτηση επιμήκων κυλινδρικών σακκολίθων με περίβλημα γεωυφάσματος

Το περίβλημα των ειδικών αυτών σακκολίθων αποτελείται από μη υφαντό γεωύφασμα από ίνες πολυπροπυλενίου, εφελκυστικής αντοχής κατά την κύρια διεύθυνση τουλάχιστον 11,0 kN/m (καθορίζεται στη Μελέτη).

Με τα προσκομιζόμενα φύλλα του γεωυφάσματος διαμορφώνονται με συρραφή επιμήκεις κύλινδροι κλειστοί στα άκρα, με σωληνωτές υποδοχές (λαιμούς) σκυροδέτησης ανά το πολύ 1,50 m, επίσης από γεωύφασμα, σύμφωνα με την σχετικό σχέδιο λεπτομερειών της Μελέτης.

Ακολουθεί η προσέγγιση των άδειων κυλίνδρων στις προβλεπόμενες θέσεις, η βύθιση, η ανάπτυξη, η τακτοποίηση και η προσωρινή στερέωσή τους από καταδυτικό συνεργείο.

Η έγχυση του σκυροδέματος εντός των κυλίνδρων από γεωύφασμα γίνεται με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, με χρήση καθοδηγητικών σωλήνων (tremie pipes) για την αποφυγή απόμιξης και μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης γίνεται πρόσδεση των "λαιμών" του κυλίνδρου.

Το σκυρόδεμα πλήρωσης είναι συνήθως κατηγορίας C20/25 (καθορίζεται στην Μελέτη)

5.3 ΄Υφαλη σκυροδέτηση

Για την αποφυγή διαρροής του υφάλου σκυροδέματος από τυχόν αρμούς/κενά, εφ’ όσον υπάρχει περίπτωση διαφυγής, πρέπει να γίνεται επιμελημένη διάστρωση, τοποθέτηση και στερέωση γεωυφασμάτων ή άλλου κατάλληλου υλικού (καμβάς) από το καταδυτικό συνεργείο. Για την αποτροπή της διαφυγής υλικού επιτρέπεται και η χρήση σακκολίθων από σκυρόδεμα, οι οποίοι πρέπει να τοποθετούνται από δύτη στις απαιτούμενες θέσεις.

Η διάστρωση του ύφαλου σκυροδέματος πρέπει να γίνεται με σωλήνα ικανής διαμέτρου (tremie pipe), ή με άλλη μέθοδο εγκρινόμενη από την Αρμόδια Αρχή. Ο σωλήνας χύτευσης του σκυροδέματος πρέπει να έχει εσωτερική διάμετρο τουλάχιστον 15 cm και το άκρο του να διατηρείται κλειστό πριν αρχίσει η σκυροδέτηση.

Κατά τη σκυροδέτηση το άκρο του σωλήνα πρέπει να βρίσκεται βυθισμένο μέσα στο νωπό σκυρόδεμα και το υλικό που κατεβαίνει από τον σωλήνα να εκτοπίζει το ήδη διαστρωμένο ύφαλο σκυρόδεμα, μετακινώντας την ελεύθερη επιφάνεια προς τα πλάγια και προς τα άνω. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης, ο σωλήνας πρέπει να ανασύρεται προσεκτικά αλλά μόνον τόσο, ώστε η άκρη του να παραμένει μέσα στο σκυρόδεμα μέχρι το τέλος της εργασίας προκειμένου να αποφεύγεται ο διαχωρισμός τσιμέντου και αδρανών.

Η σκυροδέτηση πρέπει να τελειώνει προτού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα στον σωλήνα. Το σκυρόδεμα δεν πρέπει να δονείται και να μετακινείται/μετατοπίζεται από τη θέση που πήρε μετά την έξοδό του από τον σωλήνα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η δειγματοληψία και ο έλεγχος του υφάλου σκυροδέματος και του σκυροδέματος πλήρωσης των σακκολίθων πρέπει να γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ 2016.

Για την παραλαβή απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

(1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής (Δ.Α.) ή Δελτίων Παράδοσης (Δ.Π.) του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. ή τα Δ.Π. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016

(2) Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016)

(3) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμίων του σκυροδέματος

(4) Οπτικός έλεγχος της αποκατάστασης των διακένων μεταξύ των στοιχείων της υφιστάμενης κατασκευής.

Ο έλεγχος και η παραλαβή των υφάλων εργασιών αποκατάστασης πρέπει να γίνεται με υποθαλάσσια αυτοψία από δύτη με χρήση υποβρύχιας κάμερας με δυνατότητα διαβίβασης εικόνας στην επιφάνεια, ώστε ο Επιβλέπων να έχει την δυνατότητα να ενημερώνεται μέσω κατάλληλης οθόνης και να δίνει απ’ ευθείας οδηγίες στον δύτη. Εναλλακτικά επιτρέπεται η εκτέλεση υποθαλάσσιας βιντεοσκόπησης του έργου, τόσο κατά την εκτέλεση της εργασίας όσο και μετά την ολοκλήρωσή της.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στην αποκατάσταση τυχόν ελαττωμάτων που διαπιστώνονται κατά τους ως άνω ελέγχους, διατηρουμένου σε κάθε περίπτωση του δικαιώματος της Αρμόδιας Αρχής να μην κάνει αποδεκτή την κατασκευή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Εργασίες εφαρμογής ύφαλης σκυροδέτησης

Οι σκυροδετήσεις πλήρωσης διακένων μεταξύ τεχνητών ογκολίθων, ή τεχνητών ογκολίθων και λοιπών λιμενικών κατασκευών επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, ανά κατηγορία σκυροδέματος, με βάση τον θεωρητικό, σύμφωνα με τη Μελέτη, όγκο των διακένων, όταν αυτός μπορεί να προσδιορισθεί γεωμετρικά, ή με βάση τα δελτία αποστολής του ενσωματουμένου σκυροδέματος, όταν η γεωμετρία των διακένων είναι ασαφής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας.
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των έργων, ανεξαρτήτως αποστάσεως, του απαιτουμένου σκυροδέματος, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη σύνθεσης καθώς και τον έλεγχο της ποιότητας αυτού.
3. Η μεταφορά, έγχυση και διάστρωση του σκυροδέματος στα διάκενα μεταξύ των στοιχείων λιμενικών έργων βαρύτητας, εντός του ύδατος, με τη βοήθεια καταδυτικού συνεργείου όπου απαιτείται, στις θέσεις και στάθμες που καθορίζονται στην Μελέτη του έργου.
4. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η τυχόν απαιτούμενη τοποθέτηση γεωυφασμάτων για την αποφυγή των διαρροών του σκυροδέματος πλήρωσης των διακένων (περίπτωση πλήρωσης διακένων μεταξύ διαφόρων στοιχείων λιμενικών έργων βαρύτητας) επιμετράται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

7.2 Εργασίες με χρήση σακκολίθων

Οι ύφαλες κατασκευές με καννάβινους σακκολίθους σκυροδέματος και επιμήκεις κυλινδρικούς σακκολίθους σκυροδέματος με περίβλημα γεωυφάσματος επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, με βάση το περιεχόμενο και τον αριθμό των χρησιμοποιηθέντων τυποποιημένων σακκολίθων.

Επιμετράται ο αριθμός των πληρωθέντων σάκκων, γίνεται δειγματοληπτική ζύγιση γεμάτων σάκκων και ανάγεται το προκύπτον βάρος σε όγκο σκυροδέματος με βάση την παραδοχή: 1,0 m^3 σκυροδέματος = 2400 kg γεμάτων σάκκων.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια και προσκόμιση επί τόπου του έργου καννάβινων σάκκων (γιούτας) χωρητικότητας έως 50 lt, και έτοιμου σκυροδέματος της κατηγορίας που προβλέπεται στην μελέτη, ή υλικών για την επί τόπου παρασκευή του.
2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου μη υφαντού γεωυφάσματος από ίνες πολυπροπυλενίου, και των αντιστοίχων υλικών συρραφής και η διαμόρφωση των επιμήκων κυλινδρικών σακκολίθων.
3. Η επί τόπου παρασκευή του σκυροδέματος (εάν δεν χρησιμοποιηθεί έτοιμο)
4. Η πλήρωση των σάκκων με σκυρόδεμα, με ή χωρίς χρήση μηχανικού εξοπλισμού, και η πρόσδεσή τους με χαλύβδινο σύρμα, ώστε να διατηρούνται κλειστοί κατά τους χειρισμούς τους.
5. Η προσέγγιση των σάκκων στις θέσεις τοποθέτησης με χερσαία ή πλωτά μεταφορικά μέσα (φόρτωση με ή χωρίς χρήση μηχανικών μέσων και μεταφορά), με επιμελημένη στοιβασία για την αποφυγή φθορών κατά τους χειρισμούς τους.
6. Η πλήρωση, πόντιση και τακτοποίηση των σάκκων στη προβλεπόμενη διάταξη και στάθμη με την βοήθεια καταδυτικού συνεργείου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

- Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

- Απαγορεύεται η απόρριψη αποβλήτων ελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα. Η διαχείριση αυτών πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Ν. 4819/2021 (ΦΕΚ Α΄ 129) και στο Π.Δ. 82/2004 (Α΄64).

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[2] CIRIA C674: Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[4] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[5] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[6] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[7] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[9] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16).*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[11] *Απόφαση 2133.1/43711/2019 Έγκριση τροποποίησης του Γενικού Κανονισμού Λιμένων αριθμ. 10 «Για τις καταδυτικές εργασίες» (Β΄ 2396)*

[12] Ν. 4819/2021, *«Ολοκληρωμένο πλαίσιο για τη διαχείριση των αποβλήτων – Ενσωμάτωση των Οδηγιών 2018/851 και 2018/852 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 30ής Μαΐου 2018 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2008/98/ΕΚ περί αποβλήτων και της Οδηγίας 94/62/ΕΚ περί συσκευασιών και απορριμμάτων συσκευασιών, πλαίσιο οργάνωσης του Ελληνικού Οργανισμού Ανακύκλωσης, διατάξεις για τα 1. πλαστικά προϊόντα, και την προστασία του φυσικού περιβάλλοντος, χωροταξικές-πολεοδομικές, ενεργειακές και συναφείς επείγουσες ρυθμίσεις» (Α΄ 129)*

[13] Π.Δ. 82/2004, *«Αντικατάσταση της 98012/2001/1996 ΚΥΑ ‘’Καθορισμός μέτρων και όρων για τη διαχείριση των χρησιμοποιημένων ορυκτελαίων (Β/40) ‘’ Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των Αποβλήτων Λιπαντικών Ελαίων» (Α΄64)*

[14] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα

Port pavements of fibre reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00: 2022-05-20.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-02-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών .

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου ή Τεχνικής **Π**ροδιαγραφής δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, **η**λεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

4.3 Απαιτήσεις για τις ίνες οπλισμού

4.4 Απαιτήσεις για την πλήρωση και σφράγιση των αρμών διαστολής

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία εδάφους θεμελιώσεως δαπέδων

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως των δαπέδων

5.3 Παρασκευή του σκυροδέματος και προσθήκη των ινών

5.4 Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση, συμπύκνωση, διαμόρφωση αντιολισθηρής επιφάνειας και συντήρηση του σκυροδέματος του δαπέδου

5.5 Αρμοί ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)

5.6 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δάπεδα λιμενικών έργων από ινοπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή δαπέδων λιμενικών εγκαταστάσεων βαριάς κυκλοφορίας από έγχυτο σκυρόδεμα οπλισμένο με χαλύβδινες ή συνθετικές ίνες.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειών διάστρωσης των δαπέδων, η σκυροδέτηση των δαπέδων, η διαμόρφωση αρμών (διαστολής, συστολής, διακοπής σκυροδέτησης), η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας και η συντήρηση του σκυροδέματος.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and transport concrete in situ -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	*Concrete casting-- Διάστρωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00	*Road pavement layers with unbound aggregates -- Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00	*Underwater embankments with granular borrow pit or quarry materials-- Ύφαλες επιχώσεις με κοκκώδη υλικά δανειοθαλάμων ή λατομείου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00	*Harbour deckings made of concrete, reinforced or not -- Δάπεδα λιμενικών έργων από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00	*Joints of concrete harbour deckings -- Αρμοί δαπέδων από σκυρόδεμα λιμενικών έργων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-3	*Testing fresh concrete - Part 3: Vebe test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 3: Δοκιμή Vebe*
ΕΛΟΤΕΝ 12620	*Aggregates for concrete - Αδρανή για σκυρόδεμα.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14651	*Test method for metallic fibre concrete - Measuring the flexural tensile strength (limit of proportionality (LOP), residual) -- Μέθοδος δοκιμής σκυροδέματος με μεταλλικές ίνες - Μέτρηση της αντοχής εφελκυσμού από κάμψη (Οριο αναλογικότητας (ΟΑ), απομένουσα αντοχή)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-1	*Test methods for fibres in concrete - Part 1: Reference concretes -- Μέθοδοι δοκιμής ινών για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Σκυρόδεμα αναφοράς*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-2	*Test methods for fibres in concrete - Part 2: Effect on concrete -- Μέθοδοι δοκιμής ινών για σκυρόδεμα - Μέρος 2: Επίδραση στο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1	*Fibres for concrete - Part 1: Steel fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Χαλύβδινες ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2	*Fibres for concrete - Part 2: Polymer fibres - Definitions, specifications and conformity -- Ίνες για σκυρόδεμα - Μέρος 2: Πολυμερικές ίνες - Ορισμοί, προδιαγραφές και συμμόρφωση.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ινοπλισμένα δάπεδα από σκυρόδεμα

Η προσθήκη ινών στο σκυρόδεμα πλακών επί εδάφους μειώνει σημαντικά τη ρηγμάτωση κατά την πρώιμη συρρίκνωση και επιφέρει σταθεροποίηση του μίγματος. Οι ίνες συντελούν επίσης στη βελτίωση της συμπεριφοράς του σκυροδέματος σε κάμψη και την αύξηση της αντοχής σε κρούση. Ως αποτέλεσμα μπορεί να μειωθεί ο απαιτούμενος οπλισμός και να αυξηθεί η απόσταση μεταξύ των αρμών, ενώ αυξάνεται σημαντικά και η ανθεκτικότητα του δαπέδου.

Ανάλογα με την απαιτούμενη επίδοση μπορούν να ενσωματωθούν στο μείγμα σκυροδέματος ή κονιάματος ίνες διαφορετικών τύπων. Οι μικρού μήκους, λεπτές, συνθετικές ίνες συνήθως χρησιμοποιούνται για πυροπροστασία και μείωση ρωγμών, ενώ οι μεγάλου μήκους συνθετικές ή μεταλλικές ίνες γενικώς

χρησιμοποιούνται για αύξηση της ενέργειας απορρόφησης. Ειδικές απαιτήσεις επιβάλλουν τη χρήση ινών ειδικών υλικών και σχημάτων. Για παράδειγμα, το σκυρόδεμα Υπερ-Υψηλής Επιτελεστικότητας (Ultra High Performance Concrete) απαιτεί μικρού μήκους ίνες με υψηλό μέτρο ελαστικότητας.

3.2 Συνθετικές μακρο-ίνες



Οι συνθετικές μακροΐνες έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 0,3 mm και χαμηλότερο μέτρο ελαστικότητας από ότι οι μεταλλικές (5-15 GPa).

Αντίθετα από τις μεταλλικές ίνες, οι συνθετικές μακροΐνες δεν μπορούν να παραλάβουν πολύ υψηλά φορτία.

Ενεργούν ιδιαίτερα αποτελεσματικά στις πρώιμες φάσεις σκλήρυνσης για να αποτρέψουν και/ή να μειώσουν το εύρος των δημιουργούμενων ρωγμών στο σκυρόδεμα.

Δεν διαβρώνονται και αυξάνουν την ολκιμότητα του σκυροδέματος.

3.3 Χαλύβδινες ίνες



Οι μεταλλικές ίνες χαρακτηρίζονται από υψηλό μέτρο ελαστικότητας (έως 200 GPa) και υψηλή εφελκυστική αντοχή (έως 2500 MPa). Αποτρέπουν τον ερπυσμό στο σκυρόδεμα, αλλά δεν μπορούν να αποτρέψουν τη συρρίκνωση σε πρώιμο στάδιο. Η διάβρωσή τους δεν προκαλεί θρυμματισμό στο σκυρόδεμα, απλά χρωματική αλλαγή στην επιφάνειά του. Οι μεταλλικές ίνες που προεξέχουν μπορούν να προκαλέσουν φθορά ή βλάβη στα λάστιχα οχημάτων (στις εδαφόπλακες).

Συνήθως είναι συνδεδεμένες (κολλημένες) σε δέσμες. Η συγκόλληση καθιστά ευχερέστερη την ανάμιξη των επιμήκων ινών (μεγάλου λόγου μήκους προς διατομή). Όταν προστίθενται στο μίγμα σκυροδέματος, οι δέσμες διασπώνται απλώνονται γρήγορα σε όλη την μάζα του.

3.4 Συνθετικές μικρο-ίνες (synthetic micro-fibers)



Οι συνθετικές μικροΐνες έχουν διάμετρο μικρότερη από 0,3 mm και χαμηλότερο μέτρο ελαστικότητας (3-5 GPa) από ότι οι συνθετικές μακροΐνες.

Χρησιμοποιούνται κυρίως για μείωση της συρρίκνωσης σε πρώιμη φάση και επίσης για να βελτιώσουν την πυραντίσταση του σκυροδέματος λόγω του χαμηλού σημείου τήξης τους (160 °C). Με την τήξη τους δημιουργείται χώρος για την εκτόνωση των παραγομένων υδρατμών και αποφεύγεται η τοπική εφελκυστική αστοχία του σκυροδέματος που οδηγεί σε απολέπιση.

Ως συνθετικές ίνες δεν διαβρώνονται.

3.5 Πεδίο εφαρμογής των ινών

Η προσθήκη ινών, ανάλογα με τον τύπο τους, επιφέρει βελτιώσεις στα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος, όπως αυτά συνοψίζονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Επίδραση των ινών στα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος

Στάδιο ωρίμανσης σκυροδέματος / κονιάματος	Επίδραση / βελτίωση χαρακτηριστικού	Συνιστώμενος τύπος ινών
Νωπό	Βελτίωση ομοιογένειας	Μικρο-ίνες πολυπροπυλενίου
Μέχρι 12 ώρες από την σκυροδέτηση	Μείωση πρώιμης ρηγμάτωσης	Μικρο-ίνες πολυπροπυλενίου
1 - 2 ημέρες από την σκυροδέτηση	Μείωση ρωγμών που προκαλούνται από περιορισμό ή θερμοκρασιακές μεταβολές	Μικρο- και μακρο-ίνες πολυπροπυλενίου
28 ή περισσότερες ημέρες	Παραλαβή και μεταφορά εξωτερικών τάσεων	Μακρο-ίνες πολυπροπυλενίου και χαλύβδινες ίνες
28 ή περισσότερες ημέρες	Βελτίωση πυραντίστασης	Μικρο-ίνες πολυπροπυλενίου

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα δάπεδα των λιμενικών έργων από σκυρόδεμα, οπλισμένο, άοπλο ή/και ινοπλισμένο εδράζονται σε υποκείμενους ογκολίθους ή συμπυκνωμένα μίγματα υλικών, συνήθως αμμοχαλικωδών.

Οι κατασκευές αυτές υπόκεινται στις επιπτώσεις από τις περιβαλλοντικές δράσεις (χλωριόντα), από τους κύκλους τήξης-ψύξης (θερμοκρασιακές μεταβολές σκυροδέματος), αλλά και στην απότριψη από τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία που μπορεί να είναι σημαντικά, ανάλογα με τη θέση που ευρίσκονται και την λειτουργία τους.

Οι απαιτήσεις αυτές οδηγούν στην εφαρμογή σκυροδεμάτων με περιορισμένο πορώδες (μειωμένο λόγο νερού προς τσιμέντο) και τη διαμόρφωση των επιφανειακών στοιβάδων (επιφάνειες κυκλοφορίας) με σκυρόδεμα παρασκευασμένο με σκληρά αδρανή με χαμηλό δείκτη Los Angeles κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2, ή/και στην εφαρμογή ινοπλισμένων σκυροδεμάτων

Οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα (κατηγορία αντοχής, ειδικά χαρακτηριστικά, ενδεχομένως τύπος τσιμέντου και προσθέτων, προσμίκτων, ινών κλπ) πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος. Στη Μελέτη επίσης πρέπει να καθορίζεται η μορφή και διάταξη των αρμών, οι θέσεις εγκατάστασης του εξοπλισμού της ανωδομής, οι θέσεις διέλευσης των υπογείων δικτύων εξυπηρέτησης (διέρχονται μέσω σωληνώσεων προστασίας μέσα στη μάζα του σκυροδέματος του δαπέδου).

Το σκυρόδεμα των στοιχείων ανωδομής μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό

Τα υλικά που ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα, δηλαδή το τσιμέντο, τα αδρανή υλικά και τα πρόσθετα, καθώς και οι χαλύβδινες και οι πολυμερικές ίνες πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE και

(β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο υποχρεωτικά συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα πρόσθετα και τα αδρανή σκυροδέματος [12] πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και να προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα παραπάνω προϊόντα πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου.

Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2

Σημείωση: Για τα πρόσμικτα (πυριτική παιπάλη, σκωρία υψικαμίνων, ιπτάμενη τέφρα κλπ) ισχύουν επίσης εναρμονισμένα Πρότυπα, οπότε αν γίνει σχετική πρόβλεψη στην μελέτη συνθέσεως του σκυροδέματος έχουν εφαρμογή οι ως άνω απαιτήσεις (α) και (β) κατά περίπτωση.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.

2) Ο τρόπος σκυροδέτησης των στοιχείων του δαπέδου, ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης.

3) Τα μέτρα προστασίας του μη σκληρυνθέντος ακόμη σκυροδέματος στην περίπτωση μη αναμενόμενου κυματισμού και κακοκαιρίας.

4) Η μέθοδος συντήρησης του σκυροδέματος

5) Οι μελέτες σύνθεσης του ινοπλισμένου σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης.

Οι εργασίες που αναφέρονται στην παρούσα πρέπει να εκτελούνται από προσωπικό που διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε παρόμοιας φύσης έργα.

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206 για την Κατηγορία Έκθεσης στο Περιβάλλον στην οποία ανήκει το συγκεκριμένο έργο (XS1, XS2 ή XS3).

Πρέπει επίσης να είναι ανθεκτικό σε επιφανειακή φθορά - τριβή / απότριψη

Το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα μπορεί να είναι εργοταξιακό ή εργοστασιακό σκυρόδεμα, με ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο 320-350 kg/m3 και λόγο νερού προς τσιμέντο 0,45 -0,50.

Το νερό ανάμειξης και συντήρησης του σκυροδέματος πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Απαγορεύεται η χρήση θαλασσινού νερού για την παρασκευή και συντήρηση του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα πρέπει να έχει την κατάλληλη ρευστότητα παρά τον μικρό λόγο νερού προς τσιμέντο, επιτυγχανόμενη με την προσθήκη του προβλεπόμενου από τη μελέτη σύνθεσης ρευστοποιητή.

Το τσιμέντο συνιστάται να είναι τύπου CEM II ή IV κατηγορίας αντοχής 32,5 ή 42,5 κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, στις αναλογίες που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206, ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης, ο δε μέγιστος κόκκος αδρανών να μην υπερβαίνει τα 31,5 mm, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις των Τεχνικών Προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00. Στην περίπτωση χρήσης ετοίμου σκυροδέματος, πέραν των προβλεπομένων στις παραπάνω Τεχνικές Προδιαγραφές, στα δελτία αποστολής πρέπει να γίνεται σαφής αναφορά και στην περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε τσιμέντο.

Οι αναλογίες των υλικών για την παρασκευή του σκυροδέματος πρέπει να καθορίζονται από εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης. Η μελέτη σύνθεσης πρέπει να γίνει με το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή, τα πρόσθετα και τις ίνες που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο.

Επισημαίνεται ότι η προσθήκη ινών μειώνει σημαντικά την κάθιση του σκυροδέματος και τον χρόνο Vebe του μίγματος και αυτό πρέπει να αντισταθμιστεί με κατάλληλη ποσότητα προσθέτων

Η μελέτη σύνθεσης πρέπει να επαναλαμβάνεται κάθε φορά που αλλάζει η πηγή λήψης των αδρανών, ή όταν τα αδρανή παρουσιάζουν κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής διαφορετική ποιότητα ή διαβάθμιση από αυτήν που είχαν στην αρχική μελέτη σύνθεσης, ή όταν μεταβάλλεται ο τύπος των προσθέτων.

4.3 Απαιτήσεις για τις ίνες οπλισμού

4.3.1 Κατηγοριοποίηση ινών

Οι χαλύβδινες ίνες κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1 ως εξής:

Group I από σύρμα ψυχρής εξέλασης
Group II από χαλυβδόφυλλα
Group III θερμής εξέλασης
Group IV από απόξεση συρμάτων
Group V από απόξεση χαλυβδίνων διατομών

Οι πολυμερικές ίνες κατηγοριοποιούνται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2 ως εξής:

Class Ia: μικρο-ίνες: διαμέτρου < 0,30 mm, μονού νήματος (mono-filamented)
Class Ib μικρο-ίνες: διαμέτρου < 0,30 mm, νήματος με ινώματα (fibrillated)
Class II: μακρο-ίνες: διαμέτρου > 0,30 mm

Η επίδραση των ινών, συνθετικών και χαλύβδινων, στην αντοχή του σκυροδέματος προσδιορίζεται με βάση το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-2 σε σχέση με σκυρόδεμα αναφοράς (χωρίς προσθήκη ινών) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14845-1.

4.3.2 Χαρακτηριστικά ινών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1 (χαλύβδινων) και ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-2 (συνθετικών)

1) Τύπος πολυμερούς υλικού (π.χ. πολυπροπυλένιο, μόνον για τις πολυμερικές)
2) Ομάδα / Κατηγορία (group) ινών
3) Μήκος (mm)
4) Διάμετρος(mm)
5) Μορφή (π.χ. παραμορφωμένη)
6) Εφελκυστική αντοχή (σε N/mm^2)
7) Μέτρο ελαστικότητας (σε kN/mm^2)
8) Επίδραση στην αντοχή του σκυροδέματος: αναλογία με την οποία εξασφαλίζεται παραμένουσα καμπτική αντοχή 1,5 MPa σε δοκίμιο με σχισμή ανοίγματος 0,5 mm (CMOD= crack mouth opening displacement, κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14651) και 1MPa σε δοκίμιο με σχισμή ανοίγματος 3,5 mm (CMOD)
9) Επίδραση στην συνεκτικότητα του σκυροδέματος της ως άνω αναλογίας ινών (χρόνος Vebe κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-3).

4.3.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις ίνες δαπέδων λιμενικών έργων

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Το όριο θραύσης των χαλύβδινων ινών πρέπει να είναι ≥1000 MPa. Οι ίνες αυτές πρέπει να φέρουν κεκαμμένα άκρα και για την εξασφάλιση της ομοιόμορφης διανομής τους στην μάζα του σκυροδέματος πρέπει να παραδίδονται σε δέσμες συγκολλημένες με ειδική υδροδιαλυτή κόλλα.

Το μήκος των χαλύβδινων ινών μπορεί να είναι 45 - 65 mm και η διάμετρος τους 0,7 - 1,2 mm.

Οι συνθετικές ίνες πρέπει να αποτελούνται από καθαρό (100%) πολυπροπυλένιο με υψηλή αντίσταση σε οξέα και άλατα και υδρόφιλη επιφάνεια. Συνιστάται η χρήση μικρο-ινών.

Το μήκος των μικρο-ινών δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 20 mm και η διάμετρος τους τα 20 μm. Ο λόγος του μήκους προς την διάμετρο των ινών πρέπει να είναι ≥ 600, η εφελκυστική τους αντοχή ≥ 300 MPa και το μέτρο ελαστικότητας ≥ 3000 MPa.

4.3.4 Συνήθεις δοσολογίες ινών

Η δοσολογία ανάμιξης των ινών στο σκυρόδεμα και τα χαρακτηριστικά τους εξαρτώνται από τις επιδόσεις των δαπέδων που προβλέπονται στην Μελέτη και καθορίζονται στην μελέτη σύνθεσης του ινοπλισμένου

σκυροδέματος. Ενημερωτικά αναφέρονται στον Πίνακα 2 οι αναλογίες που εφαρμόζονται κατά περίπτωση στην πράξη.

Πίνακας 2 - Συνήθεις δοσολογίες ινών ανάλογα με το σκοπούμενο αποτέλεσμα

Σκοπούμενο αποτέλεσμα	Τύπος ινών	Αναλογία ανάμιξης ανά m^3
Αύξηση φέρουσας ικανότητας	Συνθετικές μακρο-ίνες Χαλύβδινες μακρο-ίνες	4 - 8 kg 20 - 40 kg
Εξασφάλιση υψηλής φέρουσας ικανότητας	Χαλύβδινες μικρο-ίνες	50 - 100 kg
Μείωση πρώιμης ρηγμάτωσης (πλαστική συρρίκνωση)	Συνθετικές μικρο-ίνες	0,5 - 1 kg
Βελίωση πυραντοχής	Συνθετικές μικρο-ίνες	2 - 3 kg
Βελτίωση αντοχής σε κρούση	Συνθετικές μικρο-ίνες	0,5 - 1 kg

4.4 Απαιτήσεις για την πλήρωση και σφράγιση των αρμών διαστολής

Καθορίζονται στη Μελέτη, ανάλογα μα ταρακτηριστικά του δαπέδου (πάχος, συνθήκες έδρασης, κατηγορία σκυροδέματος, αναλογία και τύπος ανάμιξης ινών). Για την εκτέλεση των εργασιών έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-04-00.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία εδάφους θεμελιώσεως δαπέδων

Τα δάπεδα εδράζονται στις συμπυκνωμένες έξαλες επιχώσεις της χερσαίας λιμενικής ζώνης του για τις οποίες έχει γενικά εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-04-01-00.

5.2 Προετοιμασία επιφάνειας διαστρώσεως των δαπέδων

Τα ινοπλισμένα δάπεδα σκυροδετούνται επί στρώσεων συμπυκνωμένης υποβάσεως ή/και βάσεως οδοστρωσίας (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του Έργου) οι οποίες κατασκευάζονται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

Το συνολικό πάχος των στρώσεων της υπόβασης και της βάσης διαμορφώνεται από διαδοχικές επάλληλες συμπυκνωμένες στρώσεις πάχους έως 15 cm έκαστη.

Η άνω τελική επιφάνεια της υπόβασης ή της βάσης δεν πρέπει να παρουσιάζει υψομετρικές αποκλίσεις μεγαλύτερες από ± 2 cm.

Τοπικές ανωμαλίες ή κυματισμοί πρέπει να ελέγχονται με τετράμετρο ευθύγραμμο πήχη σε δύο κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

Η τελική επιφάνεια της στρώσης έδρασης των δαπέδων πρέπει να διαβρέχεται με άφθονο νερό αμέσως πριν από τη σκυροδέτηση. Κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να υπάρχουν περιοχές που λιμνάζει νερό, αλλά σε κάθε περίπτωση η επιφάνεια της περιοχής διάστρωσης πρέπει να είναι υγρή.

5.3 Παρασκευή του σκυροδέματος και προσθήκη των ινών

Ισχύουν γενικώς τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206 . Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

1) Ο χρόνος ανάμιξης πρέπει είναι ο καθοριζόμενος στις προδιαγραφές του αναμικτήρα και σε κάθε περίπτωση πρέπει να είναι επαρκής για τον πλήρη διαχωρισμό των δεσμών των συγκολλημένων ινών σε ανεξάρτητες ίνες (τουλάχιστον 5 min ή περισσότερο).

2) Οι δέσμες χαλύβδινων ινών οπλισμού του σκυροδέματος και οι συνθετικές ίνες μπορεί να προστίθενται είτε στο συγκρότημα παραγωγής είτε σε αυτοκίνητα αναμικτήρες επί τόπου του έργου.

3) Δεν επιτρέπεται η προσθήκη χαλύβδινων ινών ως το πρώτο συστατικό του αναμίγματος

4) Οι χαλύβδινες ίνες μπορεί να εισάγονται είτε μαζί με την άμμο ή το χονδρόκοκκο κλάσμα αδρανών που προβλέπεται από την μελέτη σύνθεσης είτε στο ανάμιγμα του νωπού σκυροδέματος.

5) Όταν οι ίνες προστίθενται στο αυτοκίνητο-αναμικτήρα ο κάδος πρέπει να περιστρέφεται στα 12÷18 rpm (περιστροφές ανά λεπτό)

6) Το σκυρόδεμα πρέπει να διαθέτει επαρκή εργασιμότητα (ελάχιστη κάθιση 120 mm) και αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη πλαστικοποιητή μάζας σε κατάλληλη αναλογία που καθορίζεται στην μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος

7) Ο ρυθμός προσθήκης των χαλύβδινων ινών στη μάζα του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 40 kg/min.

8) Η ανάμιξη του σκυροδέματος πρέπει να συνεχίζεται τουλάχιστον 5 min μετά την ολοκλήρωση της προσθήκης των ινών.

9) Η ομοιομορφία της διανομής των ινών πρέπει να ελέγχεται οπτικά, σε περίπτωση δε που δεν κρίνεται ικανοποιητική πρέπει να παρατείνεται κατάλληλα ο χρόνος ανάμειξης.

5.4 Μεταφορά, διάστρωση, ισοπέδωση, συμπύκνωση, διαμόρφωση αντιολισθηρής επιφάνειας και συντήρηση του σκυροδέματος του δαπέδου

Αναφορικά με τους πλευρικούς τύπους, τη μεταφορά, διάστρωση, συμπύκνωση, διαμόρφωση αντιολισθηρής επιφανείας και συντήρηση του σκυροδέματος, έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-01-00.

Οι πλευρικοί τύποι διαμόρφωσης των φατνωμάτων του δαπέδου δεν πρέπει να παρουσιάζουν απόκλιση, μετρούμενη σε τρίμετρα τμήματα, μεγαλύτερη από 3 mm καθ’ ύψος και 6 mm κατά μήκος.

Η μεγίστη αποδεκτή απόκλιση της στάθμης κάθε σημείου της τελικής επιφανείας του δαπέδου από την θεωρητική της Μελέτης καθορίζεται σε 5 mm.

5.5 Αρμοί ελέγχου ρηγματώσεων (ψευδαρμοί)

Οι αρμοί αυτοί σχηματίζονται διά κοπής του σκληρυμένου σκυροδέματος με αρμοκόφτη. Το άνοιγμα των αρμών συνιστάται να είναι 3 mm περίπου και το βάθος τους τουλάχιστον ίσο προς το 1/3 του πάχους του δαπέδου.

Ο χρόνος κοπής των αρμών εξαρτάται από την έναρξη της σκλήρυνσης του σκυροδέματος (καιρικές συνθήκες, τύπος τσιμέντου, πλαστικοποιητές κλπ.). Η κοπή των αρμών πρέπει να γίνει όσο το δυνατόν ταχύτερα μετά την διάστρωση του δαπέδου για την αποφυγή δημιουργίας ρωγμών λόγω παρεμπόδισης μετακινήσεων - παραμορφώσεων του σκυροδέματος, αλλά όχι πολύ νωρίς προκειμένου να αποφευχθεί η αποκόλληση των αδρανών και των ινών.

Συνιστάται η κοπή των αρμών να γίνεται το αργότερο σε 12-24 ώρες μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες και τα χαρακτηριστικά του σκυροδέματος.

Η μεγίστη επιτρεπόμενη απόσταση μεταξύ διαδοχικών ψευδαρμών είναι 8,0 m.

5.6 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Κατά κανόνα προβλέπεται η διαμόρφωση κανάβου αρμών διαστολής εύρους 2,5 cm σε όλη την επιφάνεια των δαπέδων ανά περίπου 50 έως 100 m, σύμφωνα με την μελέτη του έργου, με βλήτρα τα οποία τοποθετούνται στο μέσον του πάχους του δαπέδου.

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση των αρμών διαστολής των δαπέδων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 09-14-04-00 .

Αρμοί διαστολής διαμορφώνονται επίσης μεταξύ του δαπέδου και των κατασκευών από σκυρόδεμα της χερσαίας ζώνης (ανωδομές κρηπιδοτοίχων, βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια παροχών, αγωγοί απορροής ομβρίων κ.λπ.). Στους αρμούς αυτούς δεν προβλέπονται βλήτρα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Για την παραλαβή των εργασιών απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής του σκυροδέματος.
2) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμίων του σκυροδέματος
3) Οπτικός έλεγχος των ακμών των σκυροδετηθέντων στοιχείων
4) Δειγματοληπτικός έλεγχος ομαλότητας της τελικής επιφάνειας με χρήση 4μετρου πήχυ. Τα μετρούμενα βέλη δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1,0 cm
5) Δειγματοληπτικός έλεγχος της αποτελεσματικότητας της σκληρυντικής επεξεργασίας της τελικής επιφάνειας με κάρφωμα ατσαλόπροκας. Η ατσαλόπροκα πρέπει να λυγίζει και να μην εισχωρεί στο σκυρόδεμα.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να κάνει αποδεκτή την κατασκευή υπό προϋποθέσεις ή να δώσει εντολή λήψης διορθωτικών μέτρων, τα οποία ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται ανά κυβικό μέτρο έτοιμου δαπέδου, που γίνεται αποδεκτό σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των πάσης φύσεως εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κλπ) δεν αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

Οι ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνουν:

1) Το προσωπικό, τον εξοπλισμό, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών
2) Την προμήθεια ετοίμου σκυροδέματος ή την παρασκευή του στο εργοτάξιο, του σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως και όλες τις απαιτούμενες σχετικές μεταφορές
3) Τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως πρόσθετα σκυροδέματος
4) Την εργασία ενσωμάτωσης στο σκυρόδεμα χαλύβδινων ινών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 14889-1, κατηγορίας Ι, από χαλύβδινο σύρμα ψυχρής εξέλασης, ή ινών πολυπροπυλενίου (PP), στις αναλογίες που προβλέπονται από τη μελέτη. Η προμήθεια αυτών επιμετράται ιδιαίτερα.
5) Τους ποιοτικούς ελέγχους του εργοστασιακού ή εργοταξιακού σκυροδέματος
6) Την προσκόμιση, συναρμολόγηση, χρήση, αποσυναρμολόγηση και τις μετακινήσεις των απαιτούμενων πλευρικών σιδηροτύπων και συνδέσμων
7) Την προσέγγιση, διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος
8) Τη διαμόρφωση αρμών διαστολής στις θέσεις που προβλέπονται από τη μελέτη και την πλήρωση και σφράγιση αυτών (εργασία και υλικά), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη, εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρηση αυτών
9) Την κοπή ψευδαρμών (ελέγχου συστολών) στις προβλεπόμενες θέσεις και διάταξη με χρήση αρμοκόφτη (επί σκληρυμένου σκυροδέματος)
10) Τη διαμόρφωση αντιολισθηρής επιφάνειας, εφ’ όσον προβλέπεται, με κατεργασία της τελικής επιφανείας με ειδική συρμάτινη βούρτσα.
11) Την ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και τη διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πακτώσεως δεστρών, προσκρουστήρων, κρίκων πρόσδεσης, κλιμάκων αναρρίχησης και λοιπών στοιχείων εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κλπ στοιχεία επιμετρούνται ιδιαιτέρως κατά τύπο και κατηγορία)

Ο σιδηροπλισμός, τα βλήτρα στις θέσεις των αρμών (dowels), το σκληρυντικό υλικό επίπασης της επιφανείας και οι ίνες, χαλύβδινες ή συνθετικές, επιμετρώνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα οικεία άρθρα του Τιμολογίου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Επισημαίνεται και η υποχρέωση διάθεσης σωσιβίων και τήρησης των οδηγιών ασφάλειας καταδυτικών εργασιών.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να τον χειρίζονται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Τα πλωτά ναυπηγήματα πρέπει να συνοδεύονται από πρόσφατα Πρωτόκολλα Γενικής Επιθεώρησης τους (Π.Γ.Ε.), Πιστοποιητικά Ασφαλείας τους (Π.Α), και να διαθέτουν τα προβλεπόμενα από τις κείμενες διατάξεις μέσα αντιπυρικής προστασίας.

Οι χειριστές των γερανών πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά σε κάθε περίπτωση τα σταθεροποιητικά πέλματα του μηχανήματος.

Η ζώνη εκτέλεσης των εργασιών (θαλάσσια, χερσαία) πρέπει να επισημαίνεται με προειδοποιητικές και πληροφοριακές πινακίδες.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

1) Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τεχνικά μέσα για την αντιμετώπιση έκτακτων περιστατικών ρύπανσης (π.χ. εξ αιτίας διαρροής πετρελαιοειδών).

2) Απαγορεύεται η απόρριψη των μεταχειρισμένων ορυκτελαίων του μηχανικού εξοπλισμού στο έδαφος ή τη θάλασσα.

Βιβλιογραφία

[1] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ-2016)

[2] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)

[3] *CIRIA C674: Use of concrete in maritime engineering: a guide to good practice*

[4] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[6] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[12] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-06-24 ICS: 93.040

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

Lawn turf sowing

Κλάση τιμολόγησης: **11**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια επιλογής μίγματος σπόρων

4.2 Απαιτήσεις για τους σπόρους

4.3 Απαιτήσεις για τα λιπάσματα

4.4 Απαιτήσεις για το έδαφος και τα βελτιωτικά εδάφους

4.5 Απαιτήσεις για το νερό

4.6 Απαιτήσεις για φυτοπροστατευτικά προϊόντα

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος - συνθήκες σποράς

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

5.3 Προετοιμασία του χώρου

5.4 Τελικές ετοιμασίες πριν από τη σπορά

5.5 Σπορά του χλοοτάπητα

5.6 Φροντίδες μετά τη βλάστηση

5.7 Αντιμετώπιση των ασθενειών

5.8 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

5.9 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και τις εργασίες εγκατάστασης χλοοτάπητα με σπορά, προκειμένου να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες βλάστησης, επιτυχούς εγκατάστασης και μακροζωίας αυτού.

Περιλαμβάνονται οι εξής επί μέρους εργασίες:

α) προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση της σποροκλίνης)

β) προμήθεια των σπόρων και των απαραίτητων υλικών για την εγκατάσταση του χλοοτάπητα

γ) σπορά

δ) συντήρηση του χλοοτάπητα από τη σπορά μέχρι το πρώτο κούρεμα

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01	*Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02	*Laying ready made lawn turf -- Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	*Application of fertilizers -- Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	*Plant protection -- Φυτοπροστασία*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00	*Weed control -- Έλεγχος ζιζανίων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00	*Construction of plant irrigation networks -- Εγκατάσταση αρδευτικών δικτύων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00	*Supply and handling of plants -- Προμήθεια και χειρισμοί φυτών*
ΕΛΟΤ EN 12579	*Soil improvers and growing media – Sampling -- Βελτιωτικά εδάφους και θρεπτικά υλικά – Δειγματοληψία*.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Κριτήρια επιλογής μίγματος σπόρων

Η σύνθεση του μίγματος των σπόρων προς χρήση εξαρτάται από τα κάτωθι:

- τις κλιματολογικές συνθήκες: σχετική υγρασία (Σ.Υ), μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία, ένταση ανέμων, διάρκεια ηλιοφάνειας κλπ. (βλ. Πίνακες 1, 5 και 6)
- τις εδαφολογικές συνθήκες: pH, ενεργός επιφάνεια του εδάφους, μηχανική και χημική σύσταση εδάφους, κλίσεις (βλέπε Πίνακα 1)
- τη χρήση για την οποία προορίζεται ο προς φύτευση χώρος (γήπεδα, πλατείες, πάρκα, κλπ) (βλέπε Πίνακες 2, 7, 8 και 9)
- τη δυνατότητα επιμελημένης συντήρησης (βλέπε Πίνακα 4)
- την επάρκεια νερού άρδευσης ποτίσματος (βλέπε Πίνακα 3)
- τις μικροκλιματικές συνθήκες: έκθεση στον ήλιο, συνθήκες σκίασης (βλ. Πίνακα 6)

Η επιλογή των κατάλληλων ειδών και η αναλογία τους γίνεται από το Μελετητή λαμβάνοντας υπόψη:

α) τους παράγοντες που περιγράφονται ανωτέρω και

β) άλλους ιδιαίτερους παράγοντες της περιοχής σε συνδυασμό με τα χαρακτηριστικά των ειδών και ποικιλιών, όπως καταγράφονται στους παρακάτω πίνακες.

Αλλαγή του προτεινόμενου από τον Μελετητή μίγματος ή προσθήκη άλλων ειδών σπόρων σ’ αυτό επιτρέπεται μετά από επιστημονική τεκμηρίωση από τον Ανάδοχο του έργου, και γραπτή έγκριση της πρότασης αλλαγής του Αναδόχου από την Αρμόδια Αρχή.

Πίνακας 1 - Ποικιλίες με αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες

1. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	ΠΟΛΥ
2. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	
3. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	
4. BAHIA GRASS (*Paspalum* spp.)	
5. TALL FESCUE (F. arundinaceae)	
6. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	
7. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	
8. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
9. PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium*)	
10. CREEPING BENT (*Agrostis stolonifera*)	ΛΙΓΟ

Πίνακας 2 - Ποικιλίες που επιδέχονται χαμηλό κούρεμα

1. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	Καλή αντίδραση στο χαμηλό κούρεμα
2. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	
3. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	
4. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	
5. PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium*)	
6. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
7. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	
8. BAHIA GRASS (*Paspalum* spp.)	
9. CREEPING BENT (*Agrostis stolonifera*)	
10. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	Κακή αντίδραση στο χαμηλό κούρεμα

Πίνακας 3 - Ποικιλίες με αντοχή στην ξηρασία

1. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	ΚΑΛΗ
2. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	
3. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
4. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	
5. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	
6. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	
7. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
8. PERENNIAL RYEGRASS *(Lolium*)	ΟΧΙ ΚΑΛΗ

Πίνακας 4 - Ποικιλίες με διαφορετικές ανάγκες σε λίπανση

1. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	ΛΙΓΟ
2. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	
3. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
4. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	
5. PERENNIAL RYEGRASS (Lolium)	
6. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
7. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	
8. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	
9. CREEPING BENT (*Agrostis stolonifera*)	ΠΟΛΥ

Πίνακας 5 - Ποικιλίες με αντοχή στο κρύο

1. CREEPING BENT (*Agrostis stolonifera*)	ΠΟΛΥ
2. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
3. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	
4. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
5. PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium*)	
6. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	
7. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	
8. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	
9. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	ΛΙΓΟ

Πίνακας 6 - Ποικιλίες με αντοχή στη σκιά

1. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	ΠΟΛΥ
2. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	
3. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	
4. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
5. PERENNIAL RYEGRASS (Lolium)	
6. CREEPING BENT (*Agrostis stolonifera*)	
7. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	
8. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
9. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	ΛΙΓΟ

Πίνακας 7 - Ποικιλίες με αντοχή στο πάτημα

1. ZOYSIA GRASS (Zoysia spp.)	ΜΕΓΑΛΗ
2. BERMUDA GRASS (*Cynodon* spp.)	
3. PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium*)	
4. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)	
5. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*	
6. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)	
7. ST. AUGUSTINE GRASS (*Stenotaphrum secundatum*)	
8. CREEPING BENT (*Agrostis stolonifera*)	
9. DICHONDRA (*dichondra repens spp*.)	ΜΙΚΡΗ

Πίνακας 8 - Ποικιλίες κατάλληλες για αγωνιστικούς χώρους

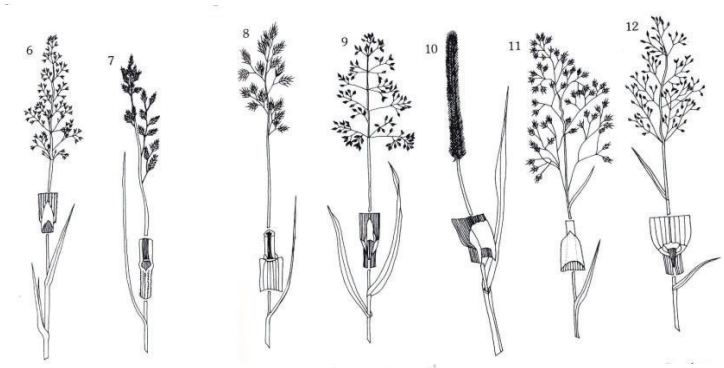
1. PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium*)
2. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)
3. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)
4. KENTUCKY BLUEGRASS **(***Poa pratensis)*

Πίνακας 9 - Ποικιλίες κατάλληλες για γήπεδα golf

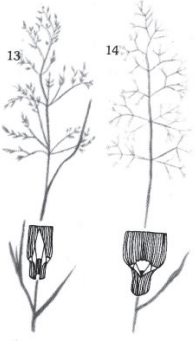
1. BED GRASS *(Agrostis*)
2. PERENNIAL RYEGRASS (*Lolium*)
3. TALL FESCUE (*F. arundinaceae*)
4. FINE FESCUE (*Festuca* L. spp.)
5. KENTUCKY BLUEGRASS (*Poa pratensis)*



1. Cynosurus cristatus
2. Lolium perenne
3. Festuca ovina
4. Poa pratensis
5. Festuca rubra fallax



6. Agrostis stolonifera
7. Festuca rubra ovina
8. Festuca longifolia
9. Poa triavialis
10. Phleum pretense
11. Deschampsia flexuosa
12. Poa nemoralis



13. Agrostis canina
14. Agrostis tenuis

Σχήμα 1 - Μορφολογικά χαρακτηριστικά σπόρων

4.2 Απαιτήσεις για τους σπόρους

Το μίγμα σπόρων πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας και να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α΄ 365/10.12.2002) και τις τροποποιήσεις αυτού.

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής (το πολύ 2-3 ετών), καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι, απεντομωμένοι και στιλπνού χρώματος.

Το μίγμα των σπόρων πρέπει να φέρει Πιστοποιητικό Φυτοϋγείας ή Φυτοϋγειονομικό Διαβατήριο και να μεταφέρεται στον τόπο του έργου σε σφραγισμένες συσκευασίες με αναρτημένες καρτέλες, στις οποίες θα αναγράφονται:

α. Τα είδη και η ποικιλία των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.

β. Ο βαθμός ειδικής καθαρότητας (θα είναι πάνω από 98%).

γ. Η βλαστική ικανότητα (θα είναι πάνω από 85%).

δ. Η ημερομηνία πιστοποίησης.

ε. Η επωνυμία του παραγωγού.

στ. Ο αριθμός σπορομερίδας (LOT).

ζ. Τα αδρανή υλικά και το ποσοστό περιεχομένων σπόρων ζιζανίων.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από την προσβολή από τρωκτικά. Οι σάκοι πρέπει να ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου.

Ο σπόρος ή το μίγμα σπόρων πρέπει να έχει πιστοποιηθεί τους τελευταίους δεκαοκτώ μήνες από την ημερομηνία σποράς.

Οι σπόροι που δε σπέρνονται (με ευθύνη της Αρμόδιας Αρχής) μέσα στην προαναφερόμενη προθεσμία (18 μήνες), πρέπει να επανελέγχονται ως προς την βλαστική ικανότητα (σπόροι σε λήθαργο, σκληροί σπόροι) από πιστοποιημένο προς τούτο Φορέα, με ευθύνη του Αναδόχου. Βάσει των στοιχείων επανελέγχου, πρέπει να αναπροσαρμόζεται η ποσότητα σπόρων ανά στρέμμα.

Τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από την ημερομηνία έναρξης των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα παρακάτω πιστοποιητικά για τους σπόρους του χλοοτάπητα:

α) πιστοποιητικό φυτοϋγείας από τον παραγωγό ή εισαγωγέα

β) πιστοποιητικό από πιστοποιημένο εργαστήριο ανάλυσης σπόρων με αναφορά στην ειδική καθαρότητα των σπόρων, την βλαστική ικανότητα των σπόρων και τον προσδιορισμό άλλων ειδών

γ) “Ετικέτα σπόρου”, με μονογραφή από τον Ανάδοχο, που θα φυλάσσεται υποχρεωτικά στο φάκελο του έργου.

4.3 Απαιτήσεις για τα λιπάσματα

Η εφαρμογή της λίπανσης γίνεται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00 και τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου. Το πρόγραμμα λίπανσης θα είναι σύμφωνο με την μελέτη.

4.4 Απαιτήσεις για το έδαφος και τα βελτιωτικά εδάφους

4.4.1 Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, με χαμηλό ποσοστό ενεργού $CaCO_3$ αν πρόκειται για αγρωστώδη, επιφανειακό, εύθρυπτο, αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 60 %. Πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα (κυρίως αγριάδα και κύπερη), υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5 cm σε οποιαδήποτε διάσταση και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά, βλαβερά για την ανάπτυξη φυτών.

4.4.2 Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπου υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και να μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία.

Η τύρφη πρέπει να είναι ινώδους υφής, να προέρχεται από "sphagnum" και να έχει τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%
- Φαινόμενο ειδικό βάρος <0,15 g/cm^3
- pH 4-5
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα (electrical conductivity) EC <25000 μS/m (millisiemens ανά μέτρο)

  Σημείωση: η ηλεκτρική αγωγιμότητα έχει γενικά εκφρασθεί σε micro-mhos ανά centimetre (μmhos cm^{-1}), σε milli-mhos ανά centimetre (mmhos cm^{-1}). Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI), το αντίστροφο του ohm είναι το siemens (S) και σε αυτό το σύστημα ηλεκτρική αγωγιμότητα αναφέρεται ως siemens ανά metre (S m^{-1}), ως decisiemens ανά metre (dS m^{-1}). Ένα dS m^{-1} είναι ισοδύναμο με ένα mmhos cm^{-1}
- Εναλλακτική ικανότητα (ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου, βαθμός αλκαλίωσης, ESP) >80 meq /100g
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2 mm) / λεπτόκοκκο υλικό (<2 mm) 40-60 / 60-40
- Να μην έχει υποστεί λίπανση.

Εκτός από την τύρφη μπορούν να χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά και άλλοι μεταπλάστες εδάφους (π.χ. φυτικό compost).

4.4.3 Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4 mm σε αναλογία 70-80 % κ.ο.

4.4.4 Άμμος

Η άμμος μπορεί να προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ’ όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Η άμμος πρέπει να είναι καθαρή και απαλλαγμένη χλωριούχου νατρίου και με κοκκομετρικές διαστάσεις 0,25-2,0 mm.

Τα εδαφοβελτιωτικά συνιστάται να ελέγχονται σε εξειδικευμένο εργαστήριο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12579.

4.5 Απαιτήσεις για το νερό

Η ποιότητα του νερού για την άρδευση αποτελεί βασική προϋπόθεση για τη σωστή ανάπτυξη του χλοοτάπητα.

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS/cm. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,6 mS/cm και μέχρι το όριο των 1,2 mS/cm, πρέπει να επιλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων.

Το νερό της άρδευσης πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητά του νερού μικρότερη από 100 ppm
- Συγκέντρωση Βορίου (B) μικρότερη από 1 ppm
- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO_3^-) μικρότερη από 30 ppm

Η ποιότητα του νερού που χρησιμοποιείται για άρδευση πρέπει να ελέγχεται με αναλύσεις σε ειδικά εργαστήρια με μέριμνα της Αρμόδιας Αρχής.

Συνιστάται να ελέγχονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

Πίνακας 10 - Παράμετροι γενικής αξιολόγησης νερών άρδευσης

pH
Αγωγιμότητα
Σκληρότητες
Χλωριόντα (Cl^-)
Θειικά (SO_4^{-2})
Κάλιο (K)
Νάτριο (Na)
Σίδηρος (Fe)
Βόριο (B)
Χαλκός (Cu)
Ψευδάργυρος (Zn)
Μαγγάνιο (Mn)
Μαγνήσιο (Mg)
Ασβέστιο (Ca)
Ανθρακικά (CO_3^-)
Όξινα ανθρακικά (HCO_3^-)

Απαιτείται επίσης εργαστηριακός έλεγχος για τις αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κ.λπ., που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες.

Για την αξιολόγηση νερών άρδευσης που προέρχονται από βιολογικό καθαρισμό έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116/2011 - ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011 Παράρτημα 3, τα οποία έχουν ως εξής:

Πίνακας 11 - Επιθυμητά αγρονομικά χαρακτηριστικά των προς άρδευση επαναχρησιμοποιούμενων επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων

Πιθανό πρόβλημα κατά την άρδευση	**Μονάδες**	**Βαθμός περιορισμών κατά την εφαρμογή**		
		Μηδαμινός	**Μικρός- Μέτριος**	**Μεγάλος**
Αλατότητα (Επηρεάζει την διαθεσιμότητα του νερού στο έδαφος				
Ecw [(1)]	dS/ m	<0.7	0.7 -3.0	>3.0
ή				
TDS (ολικά διαλυμένα στερεά)	mg/l	<450	450 -2000	>2000
Διαπερατότητα				
SAR [(2)] = 0 - 3 και Ecw =		>0.7	0.7 -0.2	<0.2
3-6		> 1.2	1.2-0.3	<0.3
6-12		> 1.9	1.9-0.5	<0.5
12-20		>2.9	2.9 -1.3	< 1.3
20-40		>5.0	5.0 -2.9	<2.9
Ειδική τοξικότητα ιόντων				
Νάτριο (Na)				
Επιφανειακή άρδευση (προσρόφηση δια των ριζών)	SAR	<3	3-9	>9
Καταιονισμός (προσρόφηση δια των φύλλων)	mg/l	≤70	>70	

Χλωριόντα (Cl)				
Επιφανειακή άρδευση (προσρόφηση δια των ριζών)	mg/l	< 140	140 -350	>350
Καταιονισμός (προσρόφηση δια των φύλλων)	mg/l	≤ 100	> 100	
Άλλες επιπτώσεις				
Άζωτο (NO_3-N) (3)	mg/l	<5	5-30	>30
HCO_3 (μόνο για άρδευση για καταιονισμό)	mg/l	<90	90-500	>500
Ph	Τυπικό διάστημα 6.5-8.5			

(1) ECw ηλεκτρική αγωγιμότητα σε deciSiemens ανα μέτρο στους 25°C
(2) SAR βαθμός απορρόφησης νατρίου
(3) NO_3-N νιτρικό άζωτο σε όρους αζώτου

Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων για τις παραμέτρους του Πίνακα 2 καθορίζεται σε 2 ανά έτος για ανακτημένα υγρά απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 10,000 κατοίκους και σε 1 ανά έτος για τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

Επισημαίνεται ότι τα όρια του Πίνακα 2 είναι ενδεικτικά και επιθυμητά χωρίς να είναι επιτακτικά και η ισχύς τους πρέπει να καθορίζεται κατά περίπτωση σε συνάρτηση με την ενδεχόμενη ανάμιξη των ανακτημένων υγρών αποβλήτων με καθαρά νερά, το είδος της καλλιέργειας, τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, τον εξοπλισμό άρδευσης και άλλα στοιχεία της μελέτης άρδευσης.

Ο Φορέας Διαχείρισης ή Χρήστης του ανακτημένου νερού υποχρεούται:

(α) να αναρτά σε όλους τους χώρους, όπου γίνεται χρήση ανακτημένου νερού, κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «Χ» με αναγραφή της φράσης «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ−ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά και

(β) να μεριμνά ώστε οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να έχουν χρώμα ιώδες, ώστε να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης.

4.6 Απαιτήσεις για φυτοπροστατευτικά προϊόντα

Η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει πάντα να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009 και το νόμο 4036/2012 (ΦΕΚ 8/Α/27.01.2012) για τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως εκάστοτε ισχύουν.

Στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 καθορίζονται, αναλυτικά, οι απαιτήσεις για την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων, οι οποίες και πρέπει να τηρούνται.

Στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00 καθορίζονται, αναλυτικά, οι απαιτήσεις για την εκτέλεση των εργασιών ελέγχου και αντιμετώπισης των ζιζανίων, οι οποίες και πρέπει να τηρούνται.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος - συνθήκες σποράς

Η σπορά συνιστάται να μην διενεργείται μεταξύ 15 Ιουνίου και 31 Αυγούστου, εκτός εάν η Αρμόδια Αρχή δώσει εντολή προς τούτο.

Τα είδη χειμερινού κύκλου, καθώς και τα μίγματά τους, είναι προτιμότερο να σπέρνονται τέλη καλοκαιριού και όλο το φθινόπωρο, πριν πέσουν οι θερμοκρασίες σε χαμηλά επίπεδα ή νωρίς την άνοιξη μέχρι τέλος Μαρτίου.

Στις βόρειες περιοχές της χώρας και σε περιοχές με ηπειρωτικό κλίμα η σπορά των ειδών αυτών μπορεί να παραταθεί μέχρι και το Μάιο.

Στις περιοχές με ξηρό και θερμό κλίμα πρέπει να αποφεύγονται οι όψιμες ανοιξιάτικες σπορές των ειδών αυτών.

Τα είδη θερινού κύκλου σπέρνονται την άνοιξη, όταν η θερμοκρασία ανέβει στους 25ºC και έως τέλος Σεπτεμβρίου, ανάλογα με την περιοχή, με εξαίρεση τις ημέρες μεγάλου καύσωνα.

Οι εργασίες σποράς δεν πρέπει να εκτελούνται σε πολύ χαμηλές (κάτω από 5°C) ή υψηλές (πάνω από 32°C) θερμοκρασίες ή όταν φυσούν πολύ δυνατοί άνεμοι, που μπορεί να εμποδίσουν την ομοιόμορφη κατανομή των σπόρων.

Η σπορά δεν πρέπει να διενεργείται όταν το έδαφος είναι παγωμένο ή όταν υπάρχει επιφανειακή κρούστα.

Το έδαφος κατά τη σπορά και τις εργασίες προετοιμασίας πρέπει να βρίσκεται στο "ρόγο" του, για να μην καταστραφεί η δομή του. Στην περίπτωση ξηρού εδάφους, εφόσον υπάρχει δυνατότητα, πρέπει να προηγείται άρδευση, ώστε το έδαφος να βρίσκεται στο "ρόγο" του.

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά συχνά απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα ισοπέδωσης εδάφους, φορτηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, σπαρτική, χλοοκοπτική μηχανή κλπ.

5.3 Προετοιμασία του χώρου

Η προετοιμασία του χώρου σποράς χλοοτάπητα πρέπει να αρχίσει το λιγότερο δύο με τρεις μήνες πριν την εγκατάστασή του. Για φθινοπωρινή σπορά, αν είναι αναγκαία η διαμόρφωση του εδάφους ή η αποστράγγισή του ή αν υπάρχουν πολλά ζιζάνια, η προετοιμασία πρέπει να αρχίσει νωρίς το καλοκαίρι. Για ανοιξιάτικη σπορά, η αποστράγγιση μπορεί να γίνει το φθινόπωρο αλλά η διαμόρφωση του εδάφους μπορεί να γίνει λίγες βδομάδες πριν τη σπορά.

Στις εργασίες προετοιμασίας του χώρου περιλαμβάνονται:

(α) **Καθαρισμός του χώρου**: απομάκρυνση αδρανών υλικών (μπάζα, χαλίκια), πιθανών σωρών από υπέδαφος καθώς και υπολειμμάτων δέντρων ή ριζών, καθώς επίσης καταπολέμηση των ζιζανίων με εφαρμογή κατάλληλου φυτοπροστατευτικού προϊόντος ή με όργωμα (ανοιξιάτικο ή θερινό).

(β) **Ισοπέδωση υπεδάφους**: Αποσκοπεί στην εξάλειψη των ανωμαλιών του εδάφους. Η τελική στάθμη ορίζεται στην Μελέτη, ή με βάση τις γειτονικές στάθμες (μονοπατιών, τοίχων κλπ). Δεν είναι απαραίτητη η απόλυτη οριζοντίωση του χώρου. Μια κλίση 1-1,5 % έχει το πλεονέκτημα ότι βοηθά στην αποστράγγιση του εδάφους.

Οι εργασίες εκτελούνται ως εξής:

Αφαιρείται όλο το επιφανειακό ενεργό χώμα μέχρι να εμφανισθεί το υπέδαφος, και συσσωρεύεται σε ξεχωριστή θέση, ώστε μετά την ισοπέδωση του υπεδάφους να τοποθετηθεί ξανά στη θέση του.

Καλύπτονται οι υφιστάμενες κοιλότητες με υλικό υπεδάφους που μεταφέρεται από τα ψηλότερα σημεία και επανατοποθετείται το επιφανειακό έδαφος.

Οι μικρότερες ανωμαλίες μπορούν να διορθωθούν με προσθήκη επιφανειακού χώματος

Το υπέδαφος ισοπεδώνεται, συμπιέζεται και στη συνέχεια επανατοποθετείται το επιφανειακό έδαφος.

(γ) **Οριζοντίωση υπεδάφους**: Γίνεται κυρίως σε ειδικές διακοσμητικές περιοχές και σε χώρους παιχνιδιού και απαιτεί λεπτομερή εργασία.

Οι κατώτερες κλίσεις ορίζονται με ένα ζεύγος πασσάλων και προστίθεται ή αφαιρείται έδαφος μεταξύ του ψηλότερου και του χαμηλότερου πασσάλου, έτσι ώστε να έλθει μέχρι την στάθμη του νήματος.

Πρέπει να συμπιεστεί καλά όλη η επιφάνεια του εδάφους. Στη συνέχεια περνάει μία φορά η τσουγκράνα για να απομακρυνθούν οι πέτρες και το έδαφος συμπιέζεται ξανά.

(δ) **Εγκατάσταση υπόγειων δικτύων** (άρδευσης, αποστράγγισης, φωτισμού κλπ), εφ' όσον απαιτούνται.

Έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

(ε) **Κατεργασία εδάφους**: όργωμα σε βάθος περίπου 20 - 30 cm για βελτίωση του αερισμού και της αποστράγγισης.

Πρέπει να δίνεται προσοχή ώστε να αποκτάται το προβλεπόμενο στην Μελέτη βάθος με την πρώτη άροση. Το χρησιμοποιούμενο μηχάνημα πρέπει να έχει μηχανισμό ελέγχου του βάθους διείσδυσης στο έδαφος.

Στις περιοχές με κλίση πρέπει η προετοιμασία του εδάφους και η άροση να γίνονται κατά ισοϋψείς.

Εάν έχει χαθεί το γόνιμο επιφανειακό έδαφος πρέπει να γίνει προσθήκη γόνιμου επιφανειακού χώματος. Το ιδανικό βάθος αυτού είναι 20 cm, γίνεται όμως αποδεκτό και βάθος 15 cm. Όταν προστίθεται χώμα μικρότερου βάθους (8-10 cm) πρέπει ένα ποσοστό αυτού να ανακατεύεται με το παλιό και ύστερα να διαστρώνεται το υπόλοιπο στην επιφάνεια. Με αυτόν τον τρόπο αποφεύγεται ο κίνδυνος να σταματήσει η ροή του νερού στην διεπιφάνεια του παλιού με το νέο χώμα που μπορεί να έχει ως συνέπεια να μην αναπτυχθεί το ριζικό σύστημα στο βάθος των δυνατοτήτων του.

Σε σημεία που δεν μπορούν να οργωθούν (πχ. γωνίες, επιφάνειες δίπλα σε τοιχία κλπ) γίνεται σκάψιμο, με σκοπό τη βελτίωση της δομής του εδάφους. Θέσεις στις οποίες έχουν προηγηθεί οικοδομικές εργασίες πρέπει να σκαφτούν πιο βαθιά, γιατί η συμπίεση του εδάφους ποικίλει σε αυτά τα σημεία.

(στ) **Ρύθμιση pH εδάφους**

Για τα περισσότερα είδη χλοοτάπητα το pH του εδάφους πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 5,5 και 6,0, με εξαίρεση την διχόντρα που αναπτύσσεται σε pH > 7.

Αν το έδαφος είναι πολύ όξινο (pH κάτω από 5) πρέπει να προστεθεί ανθρακικό ασβέστιο ή κιμωλία ή σκόνη ασβεστόλιθου. Η απαιτούμενη ποσότητα είναι περίπου 60 g ανά m^2 στα αμμώδη εδάφη και η διπλάσια στα αργιλώδη. Η οξύτητα του εδάφους πρέπει να εξεταστεί ξανά μετά από δύο χρόνια. Δεν επιτρέπεται η επιπλέον προσθήκη ασβεστίου.

Η διόρθωση του pH σε αλκαλικά εδάφη γίνεται με προσθήκη θείου μετά από εργαστηριακό προσδιορισμό της ποσότητάς του για ένα διάστημα δύο χρόνων περίπου, που ενεργεί μέσω της δραστηριότητας θειοβακτηρίων. Σημειώνεται ότι η προσθήκη θείου επιπάσεων (σκόνη) σε δόση 25 g ανά m^2 σε βάθος 10 cm σε ελαφρά αμμώδη εδάφη ή 100 g σε βαριά αργιλώδη εδάφη, ρίχνει το pH κατά μία μονάδα. Τις τιμές του pH μειώνουν και η τύρφη (ένα κυβικό μέτρο τύρφης έχει το ίδιο αποτέλεσμα με 600 g θείου), ο θειικός σίδηρος (προσωρινά) που μπορεί να μειώσει τη διαθεσιμότητα του P και τα θειικά λιπάσματα.

Σε πολύ αλκαλικά εδάφη η ενσωμάτωση όξινων υλικών (τύρφη κλπ) μπορεί να ωφελήσει την πρώιμη βλάστηση σπόρων χλόης αλλά δεν επηρεάζει σημαντικά την οξύτητα του εδάφους.

(ζ) **Βελτίωση χαρακτηριστικών του εδάφους**

Το έδαφος ανάλογα με την κοκκομετρική σύστασή του διακρίνεται σε αμμώδες, αργιλώδες, πηλώδες, αμμοαργιλώδες κλπ. Βελτίωση της σύστασης του εδάφους επιδιώκεται στα συνεκτικά εδάφη

(αργιλώδη, πηλώδη) για να επιτευχθεί καλύτερη αποστράγγιση. Η εργασία αυτή γίνεται με την προσθήκη ποταμίσιας άμμου ή περλίτη στο επιφανειακό χώμα.

Συνιστάται να γίνεται η ανάμιξη του επιφανειακού χώματος και της άμμου σε σωρούς και κατόπιν το μίγμα να διαστρώνεται στην οριστική θέση. Άλλος τρόπος είναι να γίνεται διάστρωση της άμμου στην επιφάνεια του εδάφους και κατόπιν με φρέζα να γίνεται η ενσωμάτωσή της στο έδαφος.

Για σπορά χλοοτάπητα συνιστάται να υπάρχει ελάχιστο βάθος χώματος 0,4 m.

5.4 Τελικές ετοιμασίες πριν από τη σπορά

Τελική επιδίωξη της προετοιμασίας του εδάφους είναι η δημιουργία μιας λεπτόκοκκης, αλλά όχι κονιορτοποιημένης επιφάνειας.

Για φθινοπωρινή σπορά η τελική επεξεργασία συνιστάται να αρχίζει από το καλοκαίρι.

Στην ανοιξιάτικη σπορά υπάρχει το πλεονέκτημα της ετοιμασίας του εδάφους λίγες βδομάδες πριν τη σπορά. Σε περίπτωση που προβλέπονται βροχές η σπορά πρέπει να γίνει αμέσως μετά την ετοιμασία του εδάφους. Μεγαλύτερο χρονικό διάστημα μεταξύ προετοιμασίας εδάφους και σποράς χρειάζονται κυρίως τα αργιλοπηλώδη (βαρύτερα) εδάφη.

Σβώλοι ή συσσωματώματα που έρχονται στην επιφάνεια του εδάφους λόγω της άροσης και έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από 7 cm πρέπει να σπάζουν. Ο θρυμματισμός των σβώλων γίνεται με περιστροφικό καλλιεργητή (φρέζα) ρυθμισμένο σε μικρό βάθος διείσδυσης (7,5 – 10 cm) και δύο φορές σταυρωτά. Επιπλέον φρεζαρίσματα πρέπει να αποφεύγονται επειδή καταστρέφουν τη δομή του εδάφους. Το σπάσιμο των σβώλων πρέπει να γίνεται όταν το έδαφος είναι αρκετά ξηρό, ώστε να μη συμπιεστεί.

Για τη βελτίωση της δομής και της γονιμότητας του εδάφους προστίθενται εδαφοβελτιωτικά υλικά και η ενσωμάτωσή τους γίνεται με φρεζάρισμα.

Αν η περιοχή που πρόκειται να σπαρθεί είχε λιπανθεί τις προηγούμενες χρονιές, δεν είναι απαραίτητο να ξαναγίνει λίπανση. Σε περίπτωση που η λίπανση θεωρηθεί απαραίτητη (μετά την ανάλυση εδάφους) προστίθεται 7 -10 ημέρες πριν τη σπορά.

Στη συνέχεια ακολουθεί η συμπίεση του εδάφους. Γίνεται με ελαφρύ κύλινδρο. Ο κύλινδρος δεν πρέπει να ζυγίζει πάνω από 150 kg ανά μέτρο πλάτους. Σημαντικό είναι να ασκείται ομοιόμορφη πίεση σε όλη την επιφάνεια και να μη γίνεται αυτή η εργασία όταν το έδαφος είναι υγρό.

Κατά τη διάρκεια κυλινδρίσματος πρέπει να συμπληρώνονται με επιπλέον επιφανειακό χώμα τυχόν δημιουργούμενες καθιζήσεις και να επαναλαμβάνεται η διαδικασία όσες φορές χρειαστεί, ώστε να παρουσιάζεται στο τέλος μια ομαλή επιφάνεια.

Μετά τη συμπίεση ακολουθεί προσεκτικό τσουγκράνισμα για να απομακρυνθούν όλες οι πέτρες. Αν υπάρχουν ακόμα κοιλότητες η όλη διαδικασία επαναλαμβάνεται μέχρι να γίνει ομοιόμορφη η επιφάνεια. Δεν συνιστάται επιπλέον συμπίεση γιατί έτσι μειώνεται η διαπερατότητα του εδάφους.

5.5 Σπορά του χλοοτάπητα

Ο Ανάδοχος πρέπει να ειδοποιήσει την Αρμόδια Αρχή τουλάχιστον 24 ώρες πριν την έναρξη της προετοιμασίας των σπόρων ή της σποράς και να μην προβαίνει σε αυτές τις εργασίες χωρίς έγκριση.

Στο χώρο σποράς δεν πρέπει να μεταφέρονται περισσότεροι σπόροι από όσους μπορούν να σπαρθούν μέσα στην επόμενη ημέρα. Οι σπόροι πρέπει να προστατεύονται από την έκθεσή τους στον ήλιο και την άμεση επαφή τους με εμπορικά λιπάσματα.

Οι σπόροι σπέρνονται με το χέρι ή με σπαρτική μηχανή. Όταν η σπορά γίνεται με το χέρι οι σπόροι ίσο-μοιράζονται στα δύο και σπέρνονται σε δύο διαδοχικές σπορές: οι μισοί σπόροι σπέρνονται κατά μήκος και οι υπόλοιποι μισοί κατά πλάτος, σταυρωτά. Οι μεγάλες επιφάνειες μπορούν να χωριστούν σε μικρότερες περιοχές καθορισμένης έκτασης για να επιτευχθεί καλύτερη αναλογία σπόρου.

Όταν χρησιμοποιείται σπαρτική μηχανή, η σπορά πραγματοποιείται σε παράλληλες λωρίδες χρησιμοποιώντας τις ρόδες της σπαρτικής ως οδηγό και πάλι με τη σταυρωτή μέθοδο. Στα όρια της περιοχής σποράς απλώνεται λινάτσα, ώστε να γυρίζει εκεί η σπαρτική μηχανή και να επιτευχθεί ομοιόμορφη σπορά και στις άκρες.

Η ποσότητα των σπόρων πρέπει να είναι η προβλεπόμενη από τη μελέτη και εξαρτάται από τις ποικιλίες χλοοτάπητα.

Μετά τη σπορά πρέπει να ακολουθήσει ελαφρύ και προσεκτικό πέρασμα του χώματος με τσουγκράνα ή με κύλινδρο που έχει ειδικά δόντια, για να καλυφθούν οι σπόροι με ένα λεπτό στρώμα χώματος. Το βάθος παράχωσης πρέπει να συστήνεται από τον οίκο παραγωγής των σπόρων. Οι σπόροι που απαιτούν μικρότερο βάθος παράχωσης σπέρνονται στα πεταχτά ή με ειδική προσαρμογή στη σπαρτική. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη χωθούν βαθιά οι σπόροι γιατί το φύτρωμα δε θα είναι ομοιόμορφο.

Μετά την παράχωση των σπόρων ακολουθεί κυλίνδρισμα, με ελαφρύ κύλινδρο (κάτω από 100 kg ανά μέτρο πλάτους) ώστε να γίνει μεν πρόσφυση των σπόρων αλλά όχι συμπίεση του εδάφους. Εάν λόγω κλίσης δεν μπορεί να γίνει κυλίνδρισμα, η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να πιεστεί με την ανάποδη της τσουγκράνας σε βάθος 1 cm.

Για την αποφυγή προσβολών από μύκητες και έντομα συνιστάται να εφαρμόζονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα. (Βλέπε Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

Ακολουθεί πότισμα ελαφρύ με τεχνητή βροχή (όχι με λάστιχο ή άλλο τρόπο που μπορεί να ξεθάψει και να παρασύρει τους σπόρους). Η ποσότητα νερού για το πότισμα είναι τέτοια ώστε το νερό να φθάσει σε βάθος 15 cm. Τα υπόλοιπα ποτίσματα είναι συχνά 2 – 3 φορές την ημέρα και σε ποσότητα, αναλόγως με την εποχή, τις θερμοκρασίες και τους ανέμους που επικρατούν τις ημέρες της σποράς.

Για να προφυλαχθεί η εγκατάσταση από τρίτους πρέπει να τοποθετηθούν προειδοποιητικές πινακίδες και προσωρινή περίφραξη, που θα παραμείνουν μέχρι το πρώτο κούρεμα.

5.6 Φροντίδες μετά τη βλάστηση

Η συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί χλοοτάπητας διαρκεί τρεις μήνες από την ημέρα της σποράς.

Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να αναπτυχθεί γρήγορα ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς θα περιλαμβάνει τον έλεγχο διάβρωσης, τη φυτοπροστασία, το βοτάνισμα, την περιποίηση των άκρων, την άρδευση, το κούρεμα και το καθάρισμα του χώρου όπως και οποιαδήποτε άλλη εργασία χρειαστεί κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Μετά την βλάστηση η επιφάνεια του εδάφους ανασηκώνεται λίγο (διογκώνεται). Όταν το ύψος των φυταρίων φθάσει τα 2,5 cm (7,5 cm για χλοοτάπητα που θα πατηθεί) και το έδαφος είναι ξηρό διενεργείται ελαφρύ κυλίνδρισμα με κύλινδρο.

Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή. Για την ευκολότερη εκτίμηση της ανάγκης άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά υγρασιόμετρα (τενσιόμετρα). Σε κάθε τμήμα χλοοτάπητα θα τοποθετείται ένα τενσιόμετρο. Τα αισθητήρια τοποθετούνται σε βάθος, στο οποίο βρίσκεται το κύριο μέρος του ριζικού συστήματος.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5 cm. Δεν πρέπει να αφεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10 cm. Μετά το πρώτο κούρεμα, γίνεται επανασπορά σε όσα τμήματα επιφανειών έχει αποτύχει ο χλοοτάπητας.

Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης σε δόση 10 g ανά m^2.

5.7 Αντιμετώπιση των ασθενειών

Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτάρια που μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να εφαρμόζονται φυτοπροστατευτικά προϊόντα.

Προληπτικά μπορεί να γίνει προστατευτική επίπαση του σπόρου με μυκητοκτόνο, για την αποφυγή τήξης των φυταρίων ή σήψης του σπόρου. Στο χλοοτάπητα επίσης προληπτικά, εάν δεν είναι εφικτοί εβδομαδιαίοι ψεκασμοί, συνιστάται να γίνουν 1-2 ψεκασμοί στην αρχή του καλοκαιριού και το χειμώνα, για διαφορετικούς όμως μύκητες. Επίσης με βιολογική καταπολέμηση ή άλλα κατάλληλα σκευάσματα, σύμφωνα με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009 και την οδηγία 2009/128/ΕΚ αντιμετωπίζεται η σκληρωτίαση σε χλοοτάπητες διχόνδρας, η οποία ευνοείται από υψηλές θερμοκρασίες, υγρασία και pH ακόμη και > 7.

Τα φυτοπροστατευτικά προϊόντα πρέπει να χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην ετικέτα τους η οποία περιλαμβάνει ότι χρειάζεται για την εφαρμογή τους και εξασφαλίζει με την τήρηση της την προστασία του ανθρώπου και του περιβάλλοντος και την αποτελεσματικότητα του προϊόντος.

Η επιλογή των κατάλληλων φυτοπροστατευτικών προϊόντων και οι οδηγίες της δοσολογίας και του τρόπου εφαρμογής τους πρέπει να γίνεται αποκλειστικά από Γεωπόνο, και να ακολουθείται πάντα πιστά η ετικέτα τους.

Για την εφαρμογή φυτοπροστασίας με ψεκασμό επισημαίνεται ιδιαιτέρως η υποχρέωση τήρησης και όλων όσων προβλέπονται στο Εθνικό Σχέδιο Δράσης για την ορθολογική χρήση των γεωργικών φαρμάκων και τα οποία αναφέρονται στην προστασία του περιβάλλοντος και ειδικότερα του υδάτινου περιβάλλοντος και του πόσιμου νερού (για τον περιορισμό της μετακίνησης του νέφους κατά τη διάρκεια εφαρμογής φυτοπροστατευτικών προϊόντων, για τη χορήγηση προτεραιότητας στις αποδοτικότερες τεχνικές εφαρμογής όπως η χρήση του εξοπλισμού εφαρμογής γεωργικών φαρμάκων με χαμηλή διασπορά ψεκασμού κλπ).

Στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 καθορίζονται, αναλυτικά, οι απαιτήσεις για την εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων, οι οποίες και πρέπει να τηρούνται.

Η εργασία βοτανίσματος αφορά στο καθάρισμα των χώρων του χλοοτάπητα από τα διάφορα ακαλαίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια.

Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται με τα χέρια, αφού έχει προηγηθεί πότισμα την προηγούμενη ημέρα. Μετά την εξαγωγή τους, ο Ανάδοχος πρέπει να τα συγκεντρώσει και να τα απομακρύνει από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο.

Στις επιφάνειες που θα εγκατασταθεί χλοοτάπητας πρέπει να προηγηθεί ζιζανιοκτονία, όταν διαπιστωθεί η ύπαρξη πολυετών αγρωστωδών ή διάφορων πολυετών ζιζανίων σε αντίθεση με τα πλατύφυλλα, που μπορεί να καταπολεμηθούν μετά το εξάμηνο από τη βλάστηση του χλοοτάπητα.

Η εργασία του καθαρισμού των χώρων από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθάρισμα των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ.) καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα.

5.8 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η Αρμόδια Αρχή πρέπει να επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και να καθορίσει εάν χρειάζεται επανασπορά (ολική ή μερική). Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25 % σε κάθε ανεξάρτητη, οροθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει επανασπορά ολόκληρης της επιφάνειας.

Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25 %, τότε γίνεται μερική επανασπορά.

Σε περίπτωση αποτυχίας και της επανασποράς, ο Ανάδοχος οφείλει να προσδιορίσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία σποράς σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση.

5.9 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

Ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιηθεί έως και 100 ημέρες μετά την τοποθέτησή του, ανάλογα με τις επικρατούσες καιρικές συνθήκες.

Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα πρέπει να είναι δύο την εβδομάδα και για τον δεύτερο μήνα τέσσερις την εβδομάδα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες την εβδομάδα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που ενσωματώνονται και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται στη μελέτη ο όρος της "επιτυχημένης εγκατάστασης" του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οροθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Τα κριτήρια επιτυχημένης εγκατάστασης είναι:

- η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα
- η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα
- η υγεία του χλοοτάπητα

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

α) Επιμετρικά σχέδια με τις διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.

β) Πρωτόκολλο καλής εγκατάστασης του χλοοτάπητα υπογεγραμμένο από εκπροσώπους της Αρμόδιας Αρχής και του Αναδόχου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά επιμετράται σε στρέμματα, πλήρως ολοκληρωμένης εργασίας, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η απασχόληση προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.
- Η δημιουργία των κατάλληλων κλίσεων του εδάφους εγκατάστασης.
- Η κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι να επιτευχθεί ψιλοχωματισμός.
- Η προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη διάστρωση τύρφης, περλίτη, χούμου και η ενσωμάτωσή τους στο έδαφος.
- Η τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες.
- Η απολύμανση του εδάφους.
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των σπόρων και η σπορά του χλοοτάπητα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής
- Η αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα.
- Τα πάσης φύσεως λοιπά υλικά και αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών

Η διαμόρφωση του υποστρώματος επιμετράται σε κυβικά μέτρα, ανά είδος υλικών (σκύρα, γαρμπίλι, κηπευτικό χώμα κλπ). Επίσης επιμετρώνται ιδιαίτερα οι προβλεπόμενες από την Μελέτη διατάξεις αποστράγγισης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Κάθε φυτοπροστατευτικό προϊόν έχει αξιολογηθεί και στην ετικέτα του αναγράφονται αναλυτικά σύμφωνα και με τον Κανονισμό (ΕΚ) αριθ. 1272/2008, τα εικονογράμματα κινδύνου, οι δηλώσεις επικινδυνότητας και οι δηλώσεις κινδύνου. Επιπλέον το κάθε προϊόν στην ετικέτα του αναφέρει τις ενδεδειγμένες για αυτό πρώτες βοήθειες (βλ. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση. Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι περιβαλλοντικοί όροι του Έργου.

Α.4 Οδηγίες ασφάλειας για τις χλοοκοπτικές μηχανές

Τα περισσότερα ατυχήματα που σχετίζονται με χλοοκοπτικές μηχανές προκαλούνται από αμέλεια και απρόσεκτη συμπεριφορά των χειριστών τους.

Παρατίθενται στη συνέχεια οι βασικοί κανόνες ασφαλούς χρήσης των χλοοκοπτικών μηχανών όλων των τύπων.

Προσεκτικό διάβασμα του εγχειριδίου χρήσης		Το εγχειρίδιο λειτουργίας της μηχανής πρέπει να είναι άμεσα προσβάσιμο. Το προσωπικό που θα χρησιμοποιεί τη χλοοκοπτική πρέπει να διαβάσει προσεκτικά και να κατανοήσει τις οδηγίες χρήσης.
		Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στις παραγράφους που συνοδεύονται από το προειδοποιητικό αυτό σύμβολο (SAFETY ALERT).:
Άμεσο σταμάτημα της χλοοκοπτικής		Αρχικά πρέπει να ελέγχεται η λειτουργία που σταματά τις λάμες, ακόμα και αν υπάρχει σύστημα αυτόματου φρένου των περιστροφικών λεπίδων Ο χειριστής δεν πρέπει να φεύγει ***ποτέ*** από τη θέση του αφήνοντας τη μηχανή σε λειτουργία.

<table>
<tr><td>Διατήρηση όλων των χαρακτηριστικών ασφαλείας πάνω στη μηχανή</td><td colspan="2"></td><td>Τα προστατευτικά στοιχεία και τα προειδοποιητικά σήματα δεν πρέπει να αφαιρούνται και στην περίπτωση που καταστραφούν ή χαθούν πρέπει να αντικαθίστανται άμεσα.</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Προστασία τρίτων κατά την λειτουργία της χλοοκοπτικής μηχανής</td><td colspan="2"></td><td>Η μηχανή δεν πρέπει να τίθεται σε λειτουργία, αν ο οδηγός που κατευθύνει τα κομμένα χόρτα της τα πίσω και προστατεύει από την επαφή με της λάμες, δεν είναι στην προβλεπόμενη από τον κατασκευαστή θέση του.</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td>Κατά τη διάρκεια λειτουργίας της χλοοκοπτικής δεν πρέπει να υπάρχουν σε κοντινή απόσταση άνθρωποι ή ζώα, καθώς υπάρχει ο κίνδυνος ένα σκληρό αντικείμενο (πέτρες, καλώδια, σπασμένα γυαλιά κλπ) που θα βρεθεί στην πορεία της μηχανής να εξοστρακιστεί της τα πάνω.</td></tr>
<tr><td colspan="2">
</td><td>Η λειτουργία της χλοοκοπτικής πρέπει να σταματάει αμέσως μόλις μπει στην περιοχή της κούρεμα ένα ξένο της την εργασία άτομο, για να αποφευχθεί πιθανό ατύχημα.</td></tr>
<tr><td>Έλεγχος φθορών χλοοκοπτικής</td><td colspan="3">Στα μοντέλα με σακούλα αποκομιδής πρέπει να διενεργείται συχνός και περιοδικός έλεγχος γιατί υπόκειται σε φθορά. Εάν έχει φθαρεί πρέπει να αντικατασταθεί γιατί διαφορετικά μπορεί να ξεφύγει κάποιο ξένο αντικείμενο της τη μηχανή ή της το γύρω χώρο.

Αν παρατηρηθούν φθορές της χαλαρωμένες βίδες, σπασμένα εξαρτήματα κλπ κατά τη διάρκεια λειτουργίας της μηχανής πρέπει να σταματήσει αμέσως η λειτουργία της και να διορθωθεί η βλάβη αφού σταματήσουν να λειτουργούν και όλα τα κινούμενα εξαρτήματα.</td></tr>
<tr><td>Καθαρισμός της περιοχής της κούρεμα</td><td colspan="3">Πριν την έναρξη του κουρέματος, πρέπει η περιοχή που θα κουρευτεί να καθαριστεί προσεκτικά από υπολείμματα μπαζών, χαλικιών ή άλλων αντικειμένων που μπορεί να ανασηκωθούν και να εξοστρακιστούν από της λάμες.

Δεν πρέπει ποτέ να διασχίζονται μονοπάτια ή δρόμοι με της λάμες σε λειτουργία</td></tr>
<tr><td>Αποφυγή επαφής με τις λάμες</td><td></td><td colspan="2">Πάντα πρέπει να θεωρείται δεδομένο ότι οι λάμες περιστρέφονται όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία.

Συνεπώς ποτέ δεν πρέπει να πλησιάζει οποιαδήποτε μέλος του σώματος στις λάμες όταν η μηχανή είναι σε λειτουργία, ακόμα και αν η χλοοκοπτική είναι εξοπλισμένη με σύστημα αυτόματου φρένου των περιστροφικών λεπίδων.</td></tr>
</table>

		Οι ρυθμίσεις για αλλαγή του ύψους κουρέματος πρέπει να γίνονται όταν οι λάμες έχουν σταματήσει να περιστρέφονται. Δεν πρέπει ΠΟΤΕ να καθαρίζονται οι λάμες με τα χέρια. Καλύτερα να γίνεται ο καθαρισμός με την χρήση ενός κονταριού.
Ένδυση	Η σωστή ενδυμασία για κούρεμα γρασιδιού περιλαμβάνει γερά και ανθεκτικά παπούτσια (όχι σανδάλια ή μαλακά παπούτσια του τένις) και μακριά παντελόνια. Χαλαρά ρούχα ή κρεμαστά κοσμήματα ενέχουν τον κίνδυνο να πιαστούν (μπερδευτούν) στα εξαρτήματα της μηχανής και να προκληθεί ατύχημα.	
		Η σωστή ενδυμασία συνιστάται να συμπληρώνεται με τη χρήση προστατευτικών γυαλιών ή άλλων παρόμοιων προστατευτικών μέσων. Συνιστάται να αποφεύγεται η χρήση ακουστικών.
Διαύγεια κατά τη διάρκεια της εργασίας		Απαγορεύεται να γίνεται χρήση της χλοοκοπτικής από άτομα υπό την επήρεια αλκοόλ, φαρμάκων ή άλλων ουσιών που προκαλούν πνευματική σύγχυση. Οι χειριστές δεν πρέπει να θέτουν σε λειτουργία τη μηχανή όταν νιώθουν πολύ κουρασμένοι, γιατί η συγκεκριμένη εργασία απαιτεί να βρίσκονται σε πλήρη εγρήγορση.
Επαφή με θερμά μέρη της μηχανής		Προσοχή δίνεται ώστε να μην έρθουν σε επαφή τα χέρια ή το σώμα με τη μηχανή όταν είναι ζεστή, γιατί μπορεί να προκληθούν σοβαρά εγκαύματα.
Προσοχή στον εφοδιασμό με καύσιμα		Απαγορεύεται το κάπνισμα κατά την διάρκεια εφοδιασμού της μηχανής με καύσιμα. Επίσης δεν πρέπει ο εφοδιασμός να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, όταν δουλεύει η μηχανή ή όταν είναι ζεστή. Πριν της εκκίνηση της μηχανής πρέπει να σκουπίζονται καύσιμα που μπορεί να έχουν χυθεί στο γύρω χώρο.
Συντήρηση χλοοκοπτικής	Πριν την οποιαδήποτε εργασία συντήρησης στη χλοοκοπτική (αλλαγή λαδιών, αφαίρεση λάμας για ακόνισμα) πρέπει να εξασφαλιστεί ότι η μηχανή είναι εκτός λειτουργίας. Στα ηλεκτρικά μοντέλα πρέπει να αποσυνδεθεί το καλώδιο ρεύματος.	
Ηλεκτρικές χλοοκοπτικές μηχανές	Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρικές χλοοκοπτικές πρέπει να χρησιμοποιείται καλώδιο, που ενδείκνυται για εξωτερική χρήση. Το καλώδιο πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση και να αντικαθίσταται αμέσως μόλις παρουσιαστεί ζημιά. Το καλώδιο δεν πρέπει να έλκεται ούτε για να μετακινήσει τη μηχανή ούτε για να βγει από το ρεύμα. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να χρησιμοποιείται η πρίζα. Προσοχή πρέπει να δίνεται ώστε κατά τη διάρκεια του κουρέματος το καλώδιο να μην έρχεται σε επαφή με αιχμηρές γωνίες ή κοφτερές επιφάνειες. Επίσης πρέπει να φυλάσσεται από την επαφή με υψηλές θερμοκρασίες ή λάδια. Το καλώδιο πρέπει να απλώνεται στις ήδη κουρεμένες επιφάνειες και σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να περάσει η μηχανή πάνω από αυτό.	

<table>
<tr><td>Επιπλέον οδηγίες χρήσης για χλοοκοπτικές</td><td colspan="2">Το κούρεμα πρέπει να διενεργείται μόνο σε ξηρές συνθήκες. Αν οι συνθήκες απαιτούν να γίνει αναγκαστικά το κούρεμα σε υγρές συνθήκες, πρέπει να γίνει με εξαιρετικά μεγάλη προσοχή και λαμβάνοντας υπόψη ότι η υγρή χλόη δε διασπείρεται καλά και μπορεί να σχηματίσει συσσωματώματα. Εάν συμβεί κάτι τέτοιο πρέπει να σβηστεί η μηχανή πριν γίνει προσπάθεια απομάκρυνσης των συσσωματωμάτων.

Επίσης σε υγρό γρασίδι υπάρχει ο κίνδυνος γλιστρήματος με αποτέλεσμα να βρεθεί το πόδι στην τροχιά των κινούμενων λεπίδων.

Δεν πρέπει να διενεργείται κούρεμα σε πολύ μικρή απόσταση από χαντάκια, απότομες πλαγιές ή σε οποιαδήποτε επιφάνεια που μπορεί να χαθεί ο έλεγχος της χλοοκοπτικής μηχανής. Ως μέγιστη αποδεκτή κλίση για κούρεμα θεωρείται η κλίση 3:1.

Όταν χρησιμοποιείται χλοοκοπτική, η οποία κατευθύνεται από όρθιο χειριστή που σπρώχνει (walk-behind mower), το κούρεμα πρέπει να γίνεται κατά μήκος των ισοϋψών της πλαγιάς, ποτέ κάθετα στην κλίση (κατακόρυφα).

Αντιθέτως, με αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές, που ο χειριστής κάθεται (riding mowers) και σε πλαγιές με κλίση 3:1 έως 15:1, η κοπή πρέπει να γίνεται κατακόρυφα, ποτέ κατά μήκος. Ποτέ δεν πρέπει να γίνεται κοπή χλοοτάπητα με αυτοκινούμενη χλοοκοπτική σε πλαγιές με κλίση πιο απότομη από 3:1.

Στην περίπτωση που το γρασίδι που είναι πολύ ψηλό, πρέπει να κόβεται σε δύο δόσεις. Την πρώτη φορά ρυθμίζεται ψηλά το ύψος κοπής για να αποφευχθεί η δημιουργία συσσωματωμάτων χλόης μέσα στη σακούλα αποκομιδής και για να αποκαλυφθούν τυχόν σκληρά αντικείμενα που μπορεί να χτυπήσουν στις λάμες. Μετά τον καθαρισμό της επιφάνειας από τα περιττά αντικείμενα πραγματοποιείται το κούρεμα στο επιθυμητό ύψος.

Εάν οι λάμες έρθουν σε επαφή με σκληρό αντικείμενο πρέπει να σταματήσει αμέσως η λειτουργία της μηχανής. Ο έλεγχος θα γίνει αφού σταματήσουν όλα τα κινούμενα μέρη της μηχανής. Μια ασυνήθιστη δόνηση αποτελεί σημάδι δυσλειτουργίας και η μηχανή πρέπει να επισκευαστεί πριν ξαναχρησιμοποιηθεί.

Η “walk-behind” χλοοκοπτική πρέπει πάντα να σπρώχνεται προς τα μπροστά. Απαγορεύεται να σύρεται προς τα πίσω, προς τη μεριά του σώματος.

Το κούρεμα του χλοοτάπητα πρέπει να διενεργείται κατά τη διάρκεια της ημέρας ή και άλλες ώρες αρκεί να υπάρχει επαρκής φωτισμός (πχ. αγωνιστικοί χώροι).</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Αυτοκινούμενες χλοοκοπτικές μηχανές</td><td colspan="2">Οι παραπάνω οδηγίες ασφάλειας ισχύουν και στις περιπτώσεις των αυτοκινούμενων χλοοκοπτικών, με τους εξής επιπλέον κανόνες:</td></tr>
<tr><td></td><td>Απαγορεύεται η μεταφορά επιβατών</td></tr>
<tr><td></td><td>Προσεκτική χρήση σε επιφάνειες με κλίση

Σε πρανή ή επιφάνειες με κλίση πρέπει να μειώνεται η ταχύτητα.

Οι αναστροφές συνιστάται να πραγματοποιούνται σε επίπεδο έδαφος, στη βάση ή στην κορυφή της πλαγιάς. Δεν πρέπει να γίνονται απότομες αλλαγές κατεύθυνσης.

Πρέπει να αποφεύγονται τα χαντάκια ή τυχόν λακκούβες γιατί μπορεί να προκληθεί ανατροπή της χλοοκοπτικής.</td></tr>
</table>

		**Απαγορεύεται το κούρεμα προς τα πίσω** Εάν χρειαστεί να γίνει κίνηση προς τα πίσω (όπισθεν), πρέπει πρώτα να απενεργοποιηθεί η κίνηση των λεπίδων. Προσοχή: Εάν υπάρχει έστω και η παραμικρή ένδειξη για κίνδυνο ανατροπής, δεν πρέπει να ανεβαίνει η μηχανή στην πλαγιά.
		Σε κεκλιμένη επιφάνεια, το κούρεμα του χλοοτάπητα γίνεται με φορά προς τα κάτω. Όταν φτάσει η μηχανή στο κάτω επίπεδο, απενεργοποιούνται οι λεπίδες και γίνεται όπισθεν με κατεύθυνση προς τα πάνω. Αν γλιστρούν οι ρόδες, σημαίνει ότι η κλίση είναι πολύ απότομη. Στην περίπτωση αυτή συνιστάται να απενεργοποιηθεί η κίνηση των λεπίδων και να κατευθυνθεί η μηχανή με μικρή ταχύτητα προς τη βάση της πλαγιάς.

Βιβλιογραφία

[1] 2006/799/ΕΚ, *Απόφαση της Επιτροπής της 3ης Νοεμβρίου 2006 περί καθορισμού αναθεωρημένων οικολογικών κριτηρίων και των σχετικών απαιτήσεων αξιολόγησης και εξακρίβωσης για την απονομή κοινοτικού οικολογικού σήματος σε βελτιωτικά εδάφους*

[2] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[3] ΚΥΑ 145116/2011, *Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις (Β΄ 354)*

[4] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11).*

[7] Προεδρικό Διάταγμα 37/2021, *Συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής των κανονισμών (ΕΕ) 2017/625 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 095, 7.4.2017, σ. 1 και διορθωτικό ΕΕ L 137, 24.5.2017, σ. 40), για τους επίσημους ελέγχους και τις άλλες επίσημες δραστηριότητες που διενεργούνται με σκοπό την εξασφάλιση εφαρμογής των κανόνων για την υγεία των φυτών και (ΕΕ) 2016/2031 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 317, 23.11.2016, σ. 4 και διορθωτικό ΕΕ L 317, 1.10.2020, σ. 39), σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών (Α΄ 94).*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[10] Π.Δ. 365/2002, *Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου και των Οδηγιών 92/90/ΕΟΚ, 93/50/ΕΟΚ, 93/51/ΕΟΚ, 94/3/ΕΟΚ, 2001/32/ΕΚ, 2001/33/ΕΚ, 2002/28/ΕΚ και 2002/29/ΕΚ της Επιτροπής, όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 12064/116267/2017, (ΦΕΚ 3927/Β/7.11.2017 "Τροποποίηση των Παραρτημάτων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, ΙV και V του άρθρου 26 του π.δ. 365/2002 (307/Α), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, σε συμμόρφωση προς την Εκτελεστική Οδηγία 2017/1279/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 184/33, 15.7.2017)" (Α΄ 307).*

[11] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[12] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16).*

[13] 2009/128/ΕΚ, *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων.*

[14] *1107/2009/ΕΚ, Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[15] 1107/2009/ΕΚ, *Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[16] ΚΥΑ 9269/246316, *Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α΄8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309) (Β΄ 4032)*

[17] Νόμος 4036/2012 (ΦΕΚ 8/Α/27.01.2012), *για τη διάθεση γεωργικών φαρμάκων στην αγορά, ορθολογική χρήση αυτών και συναφείς διατάξεις, όπως τροποποιήθηκε και ισχύει*

[18] Κανονισμός (ΕΚ) αριθ. 1272/2008, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Δεκεμβρίου 2008 για την ταξινόμηση, την επισήμανση και τη συσκευασία των ουσιών και των μειγμάτων, την τροποποίηση και την κατάργηση των οδηγιών 67/548/ΕΟΚ και 1999/45/ΕΚ και την τροποποίηση του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1907/2006.*

2022-11-04 **ICS: 93.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων με σπορά

Lawn turf sowing on athletic fields

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03:2022-07-22

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-03 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τον έτοιμο χλοοτάπητα

4.2 Απαιτήσεις για τον σπόρο

4.3 Απαιτήσεις για τα λιπάσματα

4.4 Απαιτήσεις για το έδαφος και τα βελτιωτικά εδάφους

4.5 Απαιτήσεις για το νερό άρδευσης

4.6 Απαιτήσεις για τα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα

4.7 Απαιτήσεις για τα εντομοκτόνα - μυκητοκτόνα σκευάσματα

4.8 Απαιτήσεις για το σύστημα αποστράγγισης

4.9 Απαιτήσεις για τους διάτρητους σωλήνες αποστράγγισης

4.10 Απαιτήσεις για τον μηχανικό εξοπλισμό

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος - συνθήκες σποράς ή τοποθέτησης

5.2 Αποστραγγιστικό σύστημα αγωνιστικού χώρου

5.3 Εδαφικό υπόστρωμα

5.4 Εγκατάσταση του χλοοτάπητα

5.5 Φροντίδες μετά το φύτρωμα ή την τοποθέτηση

5.6 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων με σπορά

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εγκατάσταση χλοοταπήτων αγωνιστικών χώρων με σπορά, ώστε να εξασφαλίζονται οι καλύτερες δυνατές συνθήκες επιτυχούς εγκατάστασης, μακροζωίας και εγγυημένης χρήσης τους.

Στο αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εντάσσονται οι χλοοτάπητες των κατηγοριών των παραγράφων 3.1, 3.2 (1) και 3.2 (2). Οι υπόλοιπες κατηγορίες των παραγράφων 3.2 (3) και 3.3 αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02.

Οι χλοοτάπητεςς των γηπέδων απαιτείται να έχουν δυνατότητα χρήσης για αγώνες και προπονήσεις 12 ώρες τουλάχιστον την εβδομάδα για όλο το χρόνο.

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή περιλαμβάνονται:

(1) η προετοιμασία του χώρου (καθαρισμός, διαμόρφωση και βελτίωση του εδάφους)

(2) η δημιουργία αποστραγγιστικού δικτύου

(3) η προμήθεια των σπόρων ή του έτοιμου φυσικού χλοοτάπητα και των υπόλοιπων απαραίτητων υλικών για την εγκατάστασή του

(4) η σπορά με σπαρτική μηχανή ή η διάστρωση των τεμαχίων χλόης αντιστοίχως

(5) οι εργασίες συντήρησης του χλοοτάπητα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους .

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01	Lawn turf sowing -- Εγκατάσταση χλοοτάπητα με σπορά
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02	Laying ready made lawn turf -- Εγκατάσταση έτοιμου χλοοτάπητα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00	Application of fertilizers -- Εφαρμογή λιπάνσεων φυτών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00	Plant protection -- Φυτοπροστασία
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-06-06-00	Weed control -- Έλεγχος ζιζανίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-09-01-00	Supply and handling of plants -- Προμήθεια και χειρισμοί φυτών
ΕΛΟΤ EN 12579	Soil improvers and growing media – Sampling -- Βελτιωτικά εδάφους και θρεπτικά υλικά - Δειγματοληψία
ΕΛΟΤ EN 13242	Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών

	σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία
ΕΛΟΤ EN 13476-1	Plastics piping systems for non-pressure underground drainage and sewerage - Structured-wall piping systems of unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), polypropylene (PP) and polyethylene (PE) - Part 1:General requirements and performance characteristics -- Συστήματα πλαστικών σωληνώσεων για υπόγεια αποστράγγιση και αποχέτευση χωρίς πίεση - Συστήματα σωληνώσεων δομημένου τοιχώματος από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-U), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και χαρακτηριστικά.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Φυσικός χλοοτάπητας

Πρόκειται για την «κλασσική» εγκατάσταση χλοοτάπητα με τη μέθοδο της σποράς ή τη μέθοδο του προκατασκευασμένου χλοοτάπητα.

3.2 Υβριδικός χλοοτάπητας

Πρόκειται για την εγκατάσταση φυσικού χλοοτάπητα και συνθετικών υλικών, με στόχο τη δυνατότητα περαιτέρω αθλητικής χρήσης 12 ωρών περίπου εβδομαδιαίως. Στις Ελληνικές αθλητικές εγκαταστάσεις χρησιμοποιούνται τρεις υποκατηγορίες υβριδικού χλοοτάπητα:

(1) Υβριδικός Χλοοτάπητας με συνθετικές ίνες εμφύτευσης (προηγείται η εγκατάσταση φυσικού χλοοτάπητα και ακολουθεί εμφύτευση καρφωτών εδαφοενισχυτικών συνθετικών ινών με ειδικό μηχάνημα, με στόχο την ενίσχυση του ριζικού υποστρώματος).

(2) Υβριδικός Χλοοτάπητας με συνθετικές ίνες ανάμιξης (κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης του χλοοτάπητα, αναμιγνύονται στο υπόστρωμα ειδικές ίνες ανάμιξης, με στόχο την ενίσχυση του ριζικού υποστρώματος).

(3) Υβριδικός Χλοοτάπητας σε ρολά συνθετικού χλοοτάπητα (πρόκειται για εγκατάσταση συνθετικού χλοοτάπητα με φυσικό χλοοτάπητα ανεπτυγμένο στα ρολά του συνθετικού χλοοτάπητα, όπου ο φυσικός χλοοτάπητας αναπτύσσεται με τη μέθοδο της σποράς στον ήδη εγκατεστημένο συνθετικό χλοοτάπητα ή είναι ήδη προκαλλιεργημένος στα ρολά του συνθετικού χλοοτάπητα προς εγκατάσταση).

3.3 Συνθετικός χλοοτάπητας

Χρησιμοποιείται κατά κόρον σε πολλές εγχώριες αθλητικές εγκαταστάσεις. Για την εγκατάσταση και πιστοποίησή του εφαρμόζονται οι σχετικές οδηγίες της FIFA.

4 Απαιτήσεις

4.1 Απαιτήσεις για τον έτοιμο χλοοτάπητα

Ο έτοιμος φυσικός χλοοτάπητας πρέπει να έχει αναπτυχθεί στο φυτώριο για τουλάχιστον έξι έως δέκα μήνες, να είναι καλής ποιότητας, πυκνός και απαλλαγμένος από μυκητολογικές και εντομολογικές προσβολές και από ζιζάνια. Για λεπτομέρειες βλέπε Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02.

4.2 Απαιτήσεις για τον σπόρο

Ο χλοοτάπητας πρέπει να αποτελείται από είδη και ποικιλίες, των οποίων η επιλογή έχει γίνει από Γεωπόνο με κριτήριο την προσαρμογή τους στις επί τόπου εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες, τα ιδιαίτερα

χαρακτηριστικά τους (βλ. πίνακες με χαρακτηριστικά ειδών και ποικιλιών στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01), καθώς και με την προβλεπόμενη χρήση του χλοοτάπητα.

Οι σπόροι πρέπει να είναι πρόσφατης παραγωγής, το πολύ 2-3 ετών, καθαροί, ώριμοι, απολυμασμένοι, απεντομωμένοι και στιλπνού χρώματος.

Το μίγμα σπόρων πρέπει να αποτελείται από τους καλύτερους ποιοτικά διαθέσιμους σπόρους του είδους ή της ποικιλίας που διατίθενται στην αγορά και να συμμορφώνεται με τα οριζόμενα στο Π.Δ. 37/2021

Επισημαίνονται επίσης οι προβλέψεις του Π.Δ. 365/2002 (ΦΕΚ Α΄ 365/10.12.2002), όπως αυτό συμπληρώθηκε, τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.

Βάσει των διατάξεων αυτών, το μίγμα των σπόρων πρέπει να φέρει Πιστοποιητικό Φυτοϋγείας ή Φυτοϋγειονομικό Διαβατήριο και να μεταφέρεται στον τόπο του έργου σε σφραγισμένες συσκευασίες με αναρτημένες καρτέλες, στις οποίες θα αναγράφονται:

α. Τα είδη και η ποικιλία των σπόρων και η επί της εκατό αναλογία τους.

β. Ο βαθμός ειδικής καθαρότητας (πρέπει να είναι πάνω από 98%).

γ. Η βλαστική ικανότητα (πρέπει να είναι πάνω από 85%).

δ. Η ημερομηνία πιστοποίησης.

ε. Η επωνυμία του παραγωγού.

στ. Ο αριθμός σπορομερίδας (LOT).

ζ. Τα αδρανή υλικά και το ποσοστό περιεχομένων σπόρων ζιζανίων.

Κατά τη διάρκεια μεταφοράς και αποθήκευσης, οι σπόροι πρέπει να προστατεύονται από συνθήκες υψηλής υγρασίας και θερμοκρασίας καθώς επίσης και από την προσβολή από τρωκτικά. Οι σάκοι πρέπει να ανοίγονται παρουσία του επιβλέποντα του έργου.

Ο σπόρος ή το μίγμα σπόρων πρέπει να έχει πιστοποιηθεί τους τελευταίους δεκαοκτώ μήνες από την ημερομηνία σποράς.

Οι σπόροι που δεν σπέρνονται (με ευθύνη της Αρμόδιας Αρχής) μέσα στην προαναφερόμενη προθεσμία (18 μήνες), πρέπει να επανελέγχονται ως προς την βλαστική ικανότητα (σπόροι σε λήθαργο, σκληροί σπόροι) από πιστοποιημένο προς τούτο Φορέα, με ευθύνη του Αναδόχου. Βάσει των στοιχείων επανελέγχου, πρέπει να αναπροσαρμόζεται η ποσότητα σπόρων ανά στρέμμα.

Τουλάχιστον 10 ημέρες πριν από την ημερομηνία έναρξης των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα παρακάτω πιστοποιητικά για τους σπόρους του χλοοτάπητα:

α) πιστοποιητικό φυτοϋγείας από τον παραγωγό ή εισαγωγέα

β) πιστοποιητικό από Πιστοποιημένο εργαστήριο ανάλυσης σπόρων με αναφορά στην ειδική καθαρότητα των σπόρων, την βλαστική ικανότητα των σπόρων και τον προσδιορισμό άλλων ειδών

γ) “Ετικέτα σπόρου”, με μονογραφή από τον Ανάδοχο, που θα φυλάσσεται υποχρεωτικά στο φάκελο του έργου.

4.3 Απαιτήσεις για τα λιπάσματα

Πρέπει να είναι εμπορικά παρασκευάσματα και να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού τους. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλ. Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00).

4.4 Απαιτήσεις για το έδαφος και τα βελτιωτικά εδάφους

4.4.1 Γενικά

Οι αναλογίες των επιμέρους εδαφοβελτιωτικών, που χρειάζεται να χρησιμοποιηθούν για την παρασκευή του εδαφικού μίγματος, πρέπει να είναι οι καθοριζόμενες στη Μελέτη με βάση την ποιότητα και τη δομή του κηπευτικού χώματος και τις τοπικές κλιματολογικές συνθήκες.

4.4.2 Κηπευτικό χώμα

Το προσκομιζόμενο κηπευτικό χώμα πρέπει να είναι γόνιμο, επιφανειακό, εύθρυπτο, με χαμηλό ποσοστό ενεργού $CaCO_3$ και αμμοαργιλώδους σύστασης, με αναλογία σε άμμο τουλάχιστον 60%. Πρέπει να είναι κατά το δυνατόν απαλλαγμένο από σβώλους πηλού, αγριόχορτα, υπολείμματα ριζών, λίθους μεγαλύτερους των 5cm σε οποιαδήποτε διάσταση και άλλα ξένα ή τοξικά υλικά βλαβερά για την ανάπτυξη φυτικών οργανισμών.

Σημείωση: Τα υλικά που αναφέρονται στην συνέχεια στις παραγράφους 4.4.3, 4.4.4, 4.4.5, 4.4.6 και 4.4.9, πρέπει να προστίθενται όταν προβλέπονται στην Μελέτη.

4.4.3 Τύρφη

Η τύρφη πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη προέλευση, τύπου υλικού, όγκου και υπεύθυνη χημική ανάλυση από τον κατασκευαστή και πρέπει να μεταφέρεται στο χώρο του εργοταξίου σε σφραγισμένη συσκευασία.

Η τύρφη πρέπει να είναι ινώδους υφής, να προέρχεται από "sphagnum" και να έχει τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Τέφρα < 4%
- Φαινόμενο ειδικό βάρος <0,15 g/cm^{-3}
- pH 4-5
- Ηλεκτρική αγωγιμότητα EC <250 $\mu S/cm^{-1}$

  Σημείωση: η ηλεκτρική αγωγιμότητα έχει γενικά εκφρασθεί σε micro-mhos ανά centimetre (μmhos cm^{-1}), σε milli-mhos ανά centimetre (mmhos cm^{-1}). Στο Διεθνές Σύστημα Μονάδων (SI), το αντίστροφο του ohm είναι το siemens (S) και σε αυτό το σύστημα ηλεκτρική αγωγιμότητα αναφέρεται ως siemens ανά metre (S m^{-1}), ως decisiemens ανά metre (dS m^{-1}). Ένα dS m^{-1} είναι ισοδύναμο με ένα mmhos cm^{-1}

- Εναλλακτική ικανότητα (ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου, βαθμός αλκαλίωσης, ESP) >80 meq/100g
- Αναλογία χονδρόκοκκου (>2 mm) / λεπτόκοκκο υλικό (<2 mm) 40-60 / 60-40
- Να μην έχει υποστεί λίπανση

4.4.4 Περλίτης

Ο διογκωμένος (για γεωργική χρήση) περλίτης πρέπει να είναι προϊόν συσκευασμένο, με προσδιορισμένη διάσταση κόκκων 3-4 mm σε αναλογία 70-80% κ.ο.

4.4.5 Οργανοχουμικό παρασκεύασμα

Το οργανοχουμικό παρασκεύασμα έχει ως βάση την τύρφη ή άλλο μεταπλαστικό εδάφους. Το βελτιωτικό μεταπλαστικό επηρεάζει παράγοντες που έχουν σχέση με την θρέψη του χλοοτάπητα, βελτιώνει τη φυσική δομή (υδατοϊκανότητα, αερισμός), τη βιολογική δομή (αυξάνει τους ωφέλιμους μικροοργανισμούς) και τη χημική δομή (προσφέρει ελεύθερα χουμικά συστατικά που είναι οι φορείς των θρεπτικών στοιχείων).

4.4.6 Εδαφοβελτιωτικό παρασκεύασμα

Πρόκειται για υλικά με σπογγώδη δομή, αυξημένη ελαστικότητα, ελαφρά, αλλά σταθερά, βιοαποικοδομούμενα σε μια περίοδο 20 ετών. Δεν πρέπει να παρουσιάζουν κανένα φαινόμενο φυτοτοξικότητας, πρέπει να είναι χημικά αδρανή, αποστειρωμένα, με δυνατότητες συγκράτησης νερού (50-60% κ.ο.) και δυνατότητα παροχής μικρής ποσότητας θρεπτικών στοιχείων. Ιδιαίτερη σημασία έχει τα υλικά να παραμένουν υδροφιλικά ακόμη και μετά την πλήρη ξήρανσή τους.

Το εδαφοβελτιωτικό πρέπει να αναμιχθεί σε ποσοστό 10 -12% κατ’ όγκο και σε βάθος 15 cm από την επιφάνεια του εδαφικού υποστρώματος.

Τα εδαφοβελτιωτικά συνιστάται να ελέγχονται σε εξειδικευμένο εργαστήριο σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12579.

4.4.7 Άμμος

Η άμμος μπορεί να προέρχεται από ποταμό ή χείμαρρο ή άλλη πηγή, απ’ όπου επιτρέπεται νομίμως η αμμοληψία. Πρέπει να είναι καθαρή, απαλλαγμένη από χλωριούχο νάτριο και με κοκκομετρική διαβάθμιση 0,25 - 2,0 mm.

4.4.8 Εδαφικό υπόστρωμα για αγωνιστικούς χώρους

Το εδαφικό υπόστρωμα του χλοοτάπητα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- να είναι της κατηγορίας των ελαφρών εδαφών με ποσοστό άμμου μεγαλύτερο του 85%.
- το pH να είναι περίπου στο ουδέτερο σημείο (pH περίπου 7).
- να είναι απαλλαγμένο από ελεύθερο $CaCO_3$, ή να το περιέχει σε μικρή αναλογία.
- η ειδική ηλεκτρική αγωγιμότητα ($EC_{1:1}$ σε 25°C) μετρούμενη σε mmohs/cm σε 25° να είναι ≤ 2.000.
- το ποσοστό του ανταλλάξιμου νατρίου (βαθμός αλκαλίωσης, ESP) πρέπει να είναι μικρότερο από 10% .
- η κεκορεσμένη υδραυλική διαπερατότητα να είναι 8-12 mm/h,
- το ολικό πορώδες να είναι 35-50 %,
- η περιεκτικότητα σε οργανικά συστατικά να μην υπερβαίνει το 0,5% κ.β.

Πίνακας 1 - Τυπική κοκκομετρική διαβάθμιση υποστρώματος χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων.

ΜΕΓΕΘΟΣ κόκκου (mm)	ΠΟΣΟΣΤΟ ΣΥΜΜΕΤΟΧΗΣ (%)
1,0 – 3,0	5 - 10
0,25 – 1,0	60 - 65
0,15 – 0,25	20
0,05 – 0,15	7 - 10
0,002 – 0,05	1 – 3

Το εδαφικό υπόστρωμα πρέπει να προέρχεται από καλλιεργούμενο αγρό, να είναι καλής γονιμότητας, απαλλαγμένο κατά το δυνατόν από σπόρους ζιζανίων και ιδιαίτερα από ριζώματα ζιζανίων.

Επίσης δεν πρέπει να υπάρχουν χαλίκια ή λίθοι ή υπολείμματα καλλιέργειας άλλων φυτών. Η λήψη γίνεται από το επιφανειακό στρώμα και μέχρι βάθος κατά ανώτατο όριο 0,70 m.

Ο Ανάδοχος με την έναρξη των εργασιών είναι υποχρεωμένος να γνωστοποιήσει στην Αρμόδια Αρχή, τις θέσεις λήψης του εδαφικού υποστρώματος και να πάρει δείγματα εδάφους, άμμου και γαρμπιλιού, τα οποία πρέπει να αποστείλει για εδαφολογική ανάλυση σε εξειδικευμένο εργαστήριο. Η τελική ανάμιξη επιβάλλεται να προσδιοριστεί με βάση τις αναλύσεις και τις υποδείξεις του εργαστηρίου.

Η ανάμιξη γίνεται με αναμικτήρα, έξω από το γήπεδο σε χώρο που επιλέγεται από τον Ανάδοχο. Το προϊόν της ανάμιξης ονομάζεται εδαφικό μίγμα.

4.4.9 Εδαφοενισχυτικά νήματα

Τα εδαφοενισχυτικά νήματα σταθεροποιούν το υπόστρωμα, ενώ ταυτόχρονα προστατεύουν το χλοοτάπητα, έτσι ώστε να είναι εφικτή η χρήση του γηπέδου για 12 ώρες/εβδομάδα. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα πρέπει να είναι μη φυτοτοξικά, να μην αποδομούνται από την υπεριώδη ακτινοβολία (UV) και να μην είναι διακριτά μέσα στο φυσικό χλοοτάπητα.

4.5 Απαιτήσεις για το νερό άρδευσης

Η ποιότητα του νερού άρδευσης αποτελεί βασικό παράγοντα για τη σωστή ανάπτυξη και συντήρηση του χλοοτάπητα. Πρέπει να ελέγχεται με αναλύσεις σε εξειδικευμένα εργαστήρια με μέριμνα της Αρμόδιας Αρχής. Συνιστάται να ελέγχονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

Πίνακας 1 - Παράμετροι γενικής αξιολόγησης νερών άρδευσης

pH
Αγωγιμότητα
Σκληρότητες
Χλωριόντα (Cl^-)
Θειικά (SO_4^{-2})
Κάλιο (K)
Νάτριο (Na)
Σίδηρος (Fe)
Βόριο (B)
Χαλκός (Cu)
Ψευδάργυρος (Zn)
Μαγγάνιο (Mn)
Μαγνήσιο (Mg)
Ασβέστιο (Ca)
Ανθρακικά (CO_3^-)
Όξινα ανθρακικά (HCO_3^-)

Απαιτείται επίσης εργαστηριακός έλεγχος για τις αιωρούμενες ουσίες, άλγη, άμμο κλπ, που ενδεχομένως μπορούν να προκαλέσουν αποφράξεις στους σταλάκτες.

Για την αξιολόγηση νερών άρδευσης που προέρχονται από βιολογικό καθαρισμό έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Κοινή Υπουργική Απόφαση 145116/2011 - ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011 Παράρτημα 3 (Πίνακας 2 της παρούσας).

Η ελάχιστη συχνότητα δειγματοληψιών και αναλύσεων για τις παραμέτρους του Πίνακα 2 καθορίζεται σε 2 ανά έτος για ανακτημένα υγρά απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας με ισοδύναμο πληθυσμό μεγαλύτερο από 10,000 κατοίκους και σε 1 ανά έτος για τις υπόλοιπες περιπτώσεις.

Πίνακας 2 - Επιθυμητά αγρονομικά χαρακτηριστικά των προς άρδευση επαναχρησιμοποιούμενων επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων

Πιθανό πρόβλημα κατά την άρδευση	Μονάδες	Βαθμός περιορισμών κατά την εφαρμογή		
		Μηδαμινός	Μικρός- Μέτριος	Μεγάλος
Αλατότητα (Επηρεάζει την διαθεσιμότητα του νερού στο έδαφος				
Ecw [1]	dS/ m	<0.7	0.7 -3.0	>3.0
ή				
TDS (ολικά διαλυμένα στερεά)	mg/l	<450	450 -2000	>2000
Διαπερατότητα				
SAR [2] = 0 - 3 και Ecw =		>0.7	0.7 -0.2	<0.2
3-6		> 1.2	1.2-0.3	<0.3
6-12		> 1.9	1.9-0.5	<0.5
12-20		>2.9	2.9 -1.3	< 1.3
20-40		>5.0	5.0 -2.9	<2.9
Ειδική τοξικότητα ιόντων				
Νάτριο (Na)				
Επιφανειακή άρδευση (προσρόφηση δια των ριζών)	SAR	<3	3-9	>9
Καταιονισμός (προσρόφηση δια των φύλλων)	mg/l	≤70	>70	
Χλωριόντα (Cl)				
Επιφανειακή άρδευση (προσρόφηση δια των ριζών)	mg/l	< 140	140 -350	>350
Καταιονισμός (προσρόφηση δια των φύλλων)	mg/l	≤ 100	> 100	
Άλλες επιπτώσεις				
Άζωτο (NO_3-N) [3]	mg/l	<5	5-30	>30
HCO_3 (μόνο για άρδευση για καταιονισμό)	mg/l	<90	90-500	>500
Ph	Τυπικό διάστημα 6.5-8.5			

(1) ECw ηλεκτρική αγωγιμότητα σε deciSiemens ανα μέτρο στους 25°C
(2) SAR βαθμός απορρόφησης νατρίου
(3) NO_3-N νιτρικό άζωτο σε όρους αζώτου

Επισημαίνεται ότι τα όρια του Πίνακα 2 είναι ενδεικτικά και επιθυμητά χωρίς να είναι επιτακτικά και η ισχύς τους πρέπει να καθορίζεται κατά περίπτωση σε συνάρτηση με την ενδεχόμενη ανάμιξη των ανακτημένων υγρών αποβλήτων με καθαρά νερά, το είδος της καλλιέργειας, τα χαρακτηριστικά του εδάφους, τις κλιματικές συνθήκες, τον εξοπλισμό άρδευσης και άλλα στοιχεία της μελέτης άρδευσης.

Ο Φορέας Διαχείρισης ή Χρήστης του ανακτημένου νερού υποχρεούται:

(α) να αναρτά σε όλους τους χώρους, όπου γίνεται χρήση ανακτημένου νερού, κατάλληλη σήμανση που να απεικονίζει κρουνό βρύσης επισημασμένο με το σύμβολο «Χ» με αναγραφή της φράσης «ΑΝΑΚΥΚΛΩΜΕΝΟ ΝΕΡΟ−ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ» στα Ελληνικά και στα Αγγλικά και

(β) να μεριμνά ώστε οι σωληνώσεις (συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων σύνδεσης και των κρουνών) που θα εξυπηρετούν το δίκτυο του ανακυκλωμένου νερού να έχουν χρώμα ιώδες, ώστε να ξεχωρίζουν από το δίκτυο ύδρευσης

Όσον αφορά στην αγωγιμότητα, η ιδανική τιμή είναι μικρότερη από 0,6 mS cm^{-1}. Σε περίπτωση που το διαθέσιμο νερό έχει αγωγιμότητα μεγαλύτερη από 0,6 mS cm^{-1} και μέχρι το όριο των 1,2 mS cm^{-1}, απαιτείται να επιλέγονται από το Μελετητή, ανθεκτικά είδη σπόρων.

Το νερό της άρδευσης πρέπει επίσης να έχει και τα εξής ποιοτικά χαρακτηριστικά:

- Ολική σκληρότητά του νερού μικρότερη από 100 ppm.

- Συγκέντρωση Βορίου (B) μικρότερη από 1 ppm.
- Συγκέντρωση Νιτρικών (NO_3-) μικρότερη από 30 ppm.

Η ποιότητα του νερού πρέπει να ελέγχεται περιοδικά από τον Ανάδοχο. Ο ετήσιος αριθμός των απαιτούμενων ελέγχων ποιότητας νερού εναπόκειται στην κρίση του Ανάδοχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει στην Αρμόδια Αρχή δύο τουλάχιστον φύλλα ελέγχου ποιότητας νερού, που αφορούν στην ποιότητα νερού κατά τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο, από πιστοποιημένο εργαστήριο. Η Αρμόδια Αρχή έχει τη διακριτική ευχέρεια να ζητήσει επί πλέον έλεγχο εάν το κρίνει σκόπιμο μετά τη λήψη των αποτελεσμάτων.

4.6 Απαιτήσεις για τα ζιζανιοκτόνα σκευάσματα

Είναι εμπορικά παρασκευάσματα και είναι απαραίτητο να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται η λήψη όλων των αναγκαίων προληπτικών μέτρων υγιεινής και ασφάλειας κατά την εφαρμογή τους (βλέπε Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

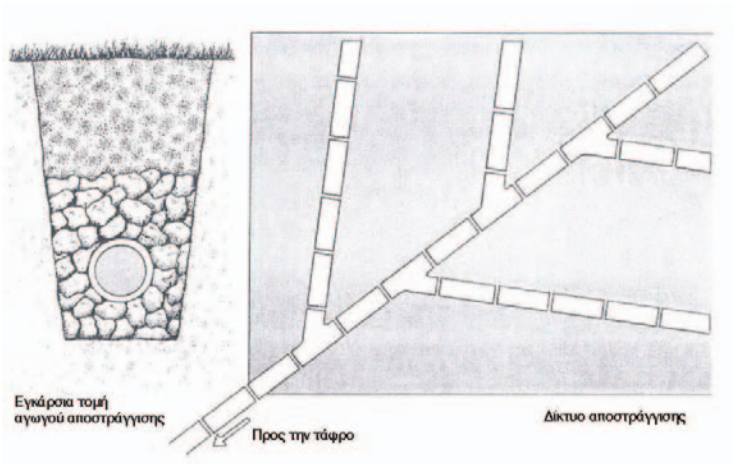
4.7 Απαιτήσεις για τα εντομοκτόνα - μυκητοκτόνα σκευάσματα

Είναι εμπορικά παρασκευάσματα και απαιτείται να εφαρμόζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή. Συνιστάται να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία προληπτικά μέτρα κατά την εφαρμογή τους και να αποφεύγεται η χρήση των γαλακτοποιήσιμων μορφών εντομοκτόνων - μυκητοκτόνων (βλέπε Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00).

4.8 Απαιτήσεις για το σύστημα αποστράγγισης

Η ορθή αποστράγγιση του εδαφικού υποστρώματος στο οποίο εγκαθίσταται ο χλοοτάπητας είναι ουσιώδης για την ευρωστία και την διατήρησή του.

Το σύστημα αποστράγγισης του χώρου περιλαμβάνει δίκτυο στραγγιστηρίων από διάτρητους πλαστικούς σωλήνες εντός τάφρων και διαπερατή στρώση από κατάλληλα διαβαθμισμένο θραυστό υλικό λατομείου η οποία λειτουργεί και ως φίλτρο.



Σχήμα 1

Τυπική διάταξη αποστραγγιστικού δικτύου αγωνιστικού χώρου.

Οι δευτερεύοντες σωλήνες αποστράγγισης συνδέονται υπό γωνία με τον κεντρικό (διάταξη ψαροκόκαλου).

Η διατομή και η διάταξη των στραγγιστηρίων είναι ενδεικτική.

Η στρώση στράγγισης αποτελείται συνήθως από:

α) Στρώση θραυστού αμμοχαλίκου μεταβλητού πάχους, έτσι ώστε να δημιουργηθεί η προβλεπόμενη στην Μελέτη κλίση (κατώτερη στρώση).

β) Στρώση σκύρων σταθερού πάχους, συνήθως 10 cm (ενδιάμεση στρώση), διαβάθμισης 0,7 - 2,5 cm, απαλλαγμένων από λεπτόκοκκο υλικό.

γ) Στρώση από γαρμπίλι σταθερού πάχους, συνήθως 3 cm (ανώτερη στρώση), διαβάθμισης 0,4 - 1,0 cm.

Για να εξασφαλιστεί η μηχανική και υδραυλική συνέχεια μεταξύ εδαφικού υποστρώματος και γαρμπιλιού και να επιτευχθεί η βέλτιστη αποστράγγιση των διηθημάτων χωρίς να υπάρχει μετακίνηση εδαφικών σωματιδίων από την υπερκείμενη στρώση του εδαφικού υποστρώματος πρέπει να ισχύουν τα εξής:

- D_{15} (γαρμπιλιού) ≤ 5 x D_{85} (εδαφικού υποστρώματος) και
- D_{15} (γαρμπιλιού) ≥ 5 x D_{15} (εδαφικού υποστρώματος)

όπου: D_{15} είναι η διάμετρος του κόκκου του δείγματος που αντιστοιχεί σε ποσοστό διερχομένων κατά βάρος ίσο 15% του βάρους του δείγματος (χονδρόκκοκο κλάσμα) και D_{85} είναι η διάμετρος του κόκκου του δείγματος που αντιστοιχεί σε ποσοστό διερχομένων κατά βάρος ίσο 85% του βάρους του δείγματος (λεπτόκκοκο κλάσμα γαρμπιλιού).

Τα πάχη και οι στάθμες των στρώσεων καθώς και η κοκκομετρική τους διαβάθμιση καθορίζονται στην Μελέτη.

Τα θραυστά αδρανή υλικά πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13242 και υποχρεωτικά να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, τα αδρανή υλικά [18] υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ Οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

4.9 Απαιτήσεις για τους διάτρητους σωλήνες αποστράγγισης

Το δίκτυο αποστράγγισης πρέπει να είναι διαμορφωμένο με διάτρητους σωλήνες κατά 220° ή 360°, δομημένου τοιχώματος, με λεία εσωτερική επιφάνεια, από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-u), πολυπροπυλένιο (PP) και πολυαιθυλένιο (PE), που πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13476-1 (μη εναρμονισμένο).

Επιπρόσθετα, οι ως άνω τύποι σωλήνων πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών εθνικών διατάξεων δεδομένου ότι η υποχρεωτικότητα εφαρμογής του εν λόγω Προτύπου προέρχεται από το άρθρο 2 της σχετικής υ.α (αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012 «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» όπως αυτή έχει τροποποιηθεί με την υ.α. αριθ. 114233/07.11.2019).

Η ονομαστική διάμετρος και το υλικό κατασκευής των σωλήνων καθορίζεται στην Μελέτη.

Η σύνδεση των δευτερευόντων κλάδων με τον πρωτεύοντα, καθώς και των σωλήνων μεταξύ τους πρέπει να γίνεται με ειδικά τεμάχια κατάλληλης ονομαστικής διαμέτρου για την αποφυγή εισροών στερεών υλικών στα σημεία σύνδεσης

4.10 Απαιτήσεις για τον μηχανικό εξοπλισμό

Για την εγκατάσταση χλοοτάπητα σε αγωνιστικό χώρο απαιτείται ειδικός εξοπλισμός που μπορεί να περιλαμβάνει κύλινδρο, φρέζα, σβάρνα ισοπέδωσης εδάφους, αμμοδιανομέα, λιπασματοδιανομέα, σπαρτική μηχανή, φορτηγό αυτοκίνητο, ελκυστήρα, χλοοκοπτική μηχανή κλπ. Ο απαραίτητος εξοπλισμός που είναι αναγκαίος να χρησιμοποιηθεί πρέπει να αναφέρεται στα τεύχη δημοπράτησης.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Χρονική περίοδος - συνθήκες σποράς ή τοποθέτησης

Αναλόγως με τη μέθοδο εγκατάστασης του χλοοτάπητα (με σπορά ή με τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα) ισχύουν οι περιορισμοί που αναφέρονται στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02.

5.2 Αποστραγγιστικό σύστημα αγωνιστικού χώρου

Πριν από την εγκατάσταση του χλοοτάπητα πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή του υπογείου δικτύου άρδευσης, των φρεατίων του και του κεντρικού τροφοδοτικού αγωγού του δικτύου.

Σε όλο το χώρο που προβλέπεται η εγκατάσταση χλοοτάπητα, εκτελούνται οι χωματουργικές εργασίες διαμόρφωσης του φυσικού εδάφους (μόρφωσης - ισοπέδωσης - σταθεροποίησης της "σκάφης" της κονίστρας) στις προβλεπόμενες από την Μελέτη στάθμες.

Στη συνέχεια κατασκευάζεται το αποστραγγιστικό δίκτυο ως ακολούθως:

Κατά μήκος του μεγάλου άξονα του αγωνιστικού χώρου διανοίγεται η κεντρική συλλεκτήρια αποστραγγιστική τάφρος, στην οποία απολήγουν υπό γωνία 45° και στις καθορισμένες από την Μελέτη αποστάσεις μεταξύ τους οι δευτερεύουσες αποστραγγιστικές τάφροι σε διάταξη "ψαροκόκαλου" (βλ. Σχήμα 1).

Η κεντρική συλλεκτήρια αποστραγγιστική τάφρος συνίσταται να έχει κλίση 6‰, προς το χαμηλότερο φρεάτιο.

Οι αποστάσεις των δευτερευουσών τάφρων, τα βάθη της εκσκαφής τους καθώς και οι απαιτούμενες κλίσεις τους καθορίζονται στην Μελέτη.

Στον πυθμένα των αποστραγγιστικών τάφρων διαστρώνεται στρώση έδρασης από γαρμπίλι πάχους 10 cm και επ' αυτής τοποθετείται ο διάτρητος σωλήνας πολυαιθυλενίου (HDPE) ή PVC της προβλεπόμενης από την Μελέτη διαμέτρου. Ο διάτρητος σωλήνας εγκιβωτίζεται με διαβαθμισμένο υλικό φίλτρου από θραυστό αμμοχάλικο, το οποίο συνήθως περιβάλλεται με μη υφαντό γεωύφασμα (περίπτωση μονοβάθμιου φίλτρου).

Εφαρμόζεται η τυπική διατομή των σωλήνων αποστράγγισης που καθορίζεται στην Μελέτη.

Ακολουθεί η κατασκευή των στρώσεων στράγγισης (υπόβαση) σε όλη την επιφάνεια, που προβλέπεται η εγκατάσταση χλοοτάπητα.

Η διαστρωμάτωση της υπόβασης πρέπει να είναι η καθοριζόμενη στην Μελέτη. Η ανώτερη στρώση της υπόβασης αποτελείται συνήθως από λεπτόκοκκο θραυστό υλικό (γαρμπίλι)

Με την υπόβαση (μπορεί να είναι και μεταβλητού πάχους) διαμορφώνεται η επιφάνεια έδρασης του εδαφικού υποστρώματος του χλοοτάπητα. Ως εκ τούτου η υπόβαση πρέπει να έχει τις τελικές στάθμες και κλίσεις που προβλέπονται από την Μελέτη.

5.3 Εδαφικό υπόστρωμα

5.3.1 Δημιουργία - διάστρωση - συμπύκνωση του εδαφικού μίγματος

Πάνω και από την τελευταία στρώση της υπόβασης διαμορφώνεται το εδαφικό υπόστρωμα του χλοοτάπητα, το οποίο έχει συνήθως πάχος μετά τη συμπίεση 25 cm.

Η ανάμιξη των εδαφικών υλικών και των εδαφοβελτιωτικών για τη δημιουργία του εδαφικού υποστρώματος γίνεται σε χώρο εκτός του γηπέδου με εξειδικευμένο εξοπλισμό, ο οποίος εξασφαλίζει την ομοιόμορφη ανάμιξη των υλικών. Ανά πάσα στιγμή το εδαφικό μίγμα είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για ανάλυση.

Μετά την ανάμιξη το τελικό εδαφικό μίγμα μεταφέρεται από το χώρο ανάμιξης στον αγωνιστικό χώρο και διαστρώνεται πάνω από τη στρώση γαρμπιλιού σε σταθερό πάχος (μετά από συμπύκνωση) 0,25 m. Με τον όρο “συμπύκνωση” εννοείται η συμπίεση, που απαιτείται να δεχθεί το εδαφικό μίγμα από τη χρήση των μηχανημάτων κατεργασίας του, τις αρδεύσεις και τα μηχανήματα συντήρησης του χλοοτάπητα, έτσι ώστε η τελική επιφάνεια να έχει τις επιθυμητές -σύμφωνα με τη Μελέτη- στάθμες.

Η χρησιμοποίηση μηχανημάτων για τη μεταφορά και τη διάστρωση του εδαφικού μίγματος έχει ως αποτέλεσμα την ανομοιόμορφη συμπύκνωσή του. Μακροπρόθεσμα με τις βροχές και τις αρδεύσεις μπορεί να καταστραφεί η ομοιομορφία της επιφάνειας.

Για την πρόληψη αυτού του ανεπιθύμητου αποτελέσματος γίνονται παρατεταμένες αρδεύσεις και οι τυχόν “λακκούβες” που δημιουργούνται καλύπτονται με εδαφικό μίγμα. Εξυπακούεται ότι αν μεσολαβήσουν βροχοπτώσεις το αποτέλεσμα συνήθως είναι καλύτερο και οι αρδεύσεις περιττές.

5.3.2 Προετοιμασία του εδαφικού υποστρώματος

Εφαρμόζεται αναμόχλευση με ειδική φρέζα σταυρωτά μέχρι τον άριστο ψιλοχωματισμό σε βάθος 5 - 10 cm.

Με δεδομένη την επιτακτική ανάγκη για εξοικονόμηση αρδευτικού νερού και παράλληλα τις υψηλές απαιτήσεις των χλοοταπήτων σε άρδευση, μπορεί να χρησιμοποιηθεί εδαφοβελτιωτικό, το οποίο μειώνει την κατανάλωση του αρδευτικού νερού κατά 30% περίπου. Η ποσότητα εφαρμογής πρέπει απαραίτητα να είναι έως 20% κατ’ όγκο σε βάθος ανάμιξης τουλάχιστον 15 cm. Ως εδαφοβελτιωτικό χρησιμοποιείται τύρφη ή οργανοχημικό παρασκεύασμα, με βάση παρασκευής την τύρφη ή άλλο μεταπλαστικό εδάφους.

Ενδεικτικός υπολογισμός ποσότητας τύρφης: Όταν ως εδαφοβελτιωτικό χρησιμοποιείται τύρφη σε αναλογία 0,5% κ.β. δηλαδή σε $1m^3$ εδαφικού υποστρώματος, το οποίο έχει ειδικό βάρος 1.500 kg m^{-3} πρέπει να προστεθούν $1m^3$ X 1.500 kg m^{-3} X 0,5/100 = 7,5 kg τύρφης.

Η λίπανση πριν την τοποθέτηση του χλοοτάπητα (λίπανση εγκατάστασης) επιβάλλεται, εκτός από την περίπτωση που το έδαφος είναι ήδη «πλούσιο» (όπως θα φανεί από την ανάλυση εδάφους). Συνιστάται να γίνεται η εφαρμογή της 7 - 10 ημέρες πριν την εγκατάσταση του χλοοτάπητα. Προστίθενται 50g υπερφωσφορικό λίπασμα ανά τετραγωνικό μέτρο (m^2), τα οποία ενσωματώνονται με τσουγκράνα σε βάθος 5 cm επιφανειακού εδάφους.

Όταν έχει συμπληρωθεί η προκαταρκτική διαμόρφωση, η μεταφορά και η προετοιμασία του μίγματος και το χώμα είναι ευκολόχρηστο σε ολόκληρη την περιοχή εγκατάστασης, η επιφάνεια του εδάφους πρέπει να διαμορφωθεί σε ομοιόμορφο, λείο, ομαλό επίπεδο, χωρίς απότομες αλλαγές.

Το φυτοπροστατευτικό προϊόν χορηγείται σε κατάλληλη ποσότητα ανά στρέμμα και διασπείρεται σε όλη την επιφάνεια.

Η επιφάνεια καθαρίζεται ακόμα μία φορά για να αφαιρεθούν όλες οι πέτρες και ακολουθεί πλήρης ισοπέδωση και κυλίνδρωση της επιφάνειας, ώστε να εξαλειφθεί κάθε ανωμαλία.

5.4 Εγκατάσταση του χλοοτάπητα

Η εγκατάσταση του χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων γίνεται είτε με τοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα (Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-02) είτε με σπορά, με χρήση σπαρτικής μηχανής (Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01).

Στην περίπτωση της τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα, κατά την επίστρωση τα τμήματα του μοσχεύματος τοποθετούνται έτσι ώστε να μην υπάρχουν συνεχόμενοι αρμοί, ενώ μετά την τοποθέτηση οι αρμοί δεν πρέπει να διακρίνονται (Εικόνα 1).

Τέλος εμφυτεύονται ειδικά εδαφοενισχυτικά νήματα πολυπροπυλενίου σε τετραγωνική διάταξη ανά 2 cm. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα δεν καταλαμβάνουν ποσοστό μεγαλύτερο του 3 % της επιφάνειας του γηπέδου, έτσι ώστε να κυριαρχεί ο φυσικός χλοοτάπητας. Τα εδαφοενισχυτικά νήματα τοποθετούνται από εξειδικευμένο μηχανολογικό εξοπλισμό, έτσι ώστε να φθάνουν σε βάθος τα 20 cm ενώ ένα τμήμα 2 cm παραμένει πάνω από την επιφάνεια του εδαφικού υποστρώματος.

Η εξειδικευμένη αυτή μέθοδος είναι σημαντικά αυξημένου κόστους και συνίσταται μόνο αφού συνυπολογιστεί ή σχέση κόστους/οφέλους.



Εικόνα 1 - Διάστρωση έτοιμου χλοοτάπητα.

5.5 Φροντίδες μετά το φύτρωμα ή την τοποθέτηση

5.5.1 Γενικά

Η συντήρηση των επιφανειών, στις οποίες έχει εγκατασταθεί έτοιμος χλοοτάπητας, διαρκεί μέχρι τα τρία πρώτα κουρέματα ή 40 ημέρες, ενώ η συντήρηση των επιφανειών που έχει εγκατασταθεί χλοοτάπητας με σπορά διαρκεί τρεις μήνες από την ημέρα της σποράς.

Η φροντίδα συντήρησης έχει ως σκοπό να εγκατασταθεί γρήγορα ένας ζωηρός, πυκνός χλοοτάπητας χωρίς βρύα και ζιζάνια. Συνεπώς επιβάλλεται να περιλαμβάνει τον έλεγχο διάβρωσης, τη φυτοπροστασία, το βοτάνισμα, την περιποίηση των άκρων, την άρδευση, το κούρεμα και το καθάρισμα του χώρου και οποιαδήποτε άλλη εργασία προκύψει κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου.

Μετά το φύτρωμα ή την τοποθέτηση η επιφάνεια του εδάφους ανασηκώνεται λίγο. Όταν τα φυτάρια έρθουν σε ύψος 2,5 cm (7,5 cm για χλοοτάπητα που προβλέπεται να πατηθεί) και το έδαφος είναι πλέον ξηρό διενεργείται ελαφρύ κυλίνδρισμα.

Η άρδευση γίνεται με τεχνητή βροχή. Η ποσότητα του νερού και η συχνότητα των αρδεύσεων είναι συνάρτηση των κλιματολογικών συνθηκών που επικρατούν και της αποθηκευτικής ικανότητας του εδάφους σε νερό. Για την ευκολότερη εκτίμηση της ανάγκης άρδευσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν ειδικά υγρασιόμετρα (τενσιόμετρα). Σε κάθε τμήμα χλοοτάπητα είναι απαραίτητο να τοποθετείται ένα τενσιόμετρο. Τα αισθητήρια τοποθετούνται σε βάθος, στο οποίο βρίσκεται το κύριο μέρος του ριζικού συστήματος. Η κατανάλωση του νερού δεν επιβαρύνει τον ανάδοχο.

Το πρώτο κούρεμα γίνεται όταν ο χλοοτάπητας φτάσει σε ύψος περίπου 7,5 cm. Δεν πρέπει να αφεθεί να αναπτυχθεί ο χλοοτάπητας σε ύψος πάνω από 10 cm. Το ύψος κουρέματος απαιτείται να είναι 4 cm. Όλα τα κουρέματα επιβάλλεται να πραγματοποιηθούν με μηχανοκίνητη χλοοκοπτική μηχανή του αναδόχου, η οποία πρέπει να έχει κοφτερές λεπίδες για να κόβει καλά και ταυτόχρονα είναι αναγκαίο να συλλέγει τα υπολείμματα κοπής.

Μετά το πρώτο κούρεμα, γίνεται επανασπορά ή επανατοποθέτηση τεμαχίων έτοιμου χλοοτάπητα σε όσα τμήματα επιφανειών έχει αποτύχει ο χλοοτάπητας.

Συνήθως 2-3 ημέρες μετά το πρώτο κούρεμα, ο χλοοτάπητας λιπαίνεται με λίπασμα συντήρησης (παράγραφος 4.3) και με δόση 30 g ανά m^2.

5.5.2 Αντιμετώπιση ασθενειών

Οι προσβολές από μύκητες μπορούν να καταστρέψουν τα φυτάρια που μπορεί να κιτρινίσουν, να ξεραθούν ή να εμφανίσουν άλλα συμπτώματα, αναλόγως με το είδος του μύκητα. Με τα πρώτα συμπτώματα πρέπει να ποτιστεί ο χλοοτάπητας με κατάλληλο φυτοπροστατευτικό προϊόν στη συνιστώμενη από τον παραγωγό αναλογία, αν δεν είναι εφικτή η περιοδική προληπτική μυκητολογική προστασία.

Η εφαρμογή φυτοπροστατευτικών προϊόντων πρέπει πάντα να είναι σύμφωνη με τον κανονισμό (ΕΚ) αριθμ. 1107/2009 και την οδηγία 2009/128/ΕΚ, καθώς και με όποιες διορθώσεις ή προσθήκες ή ακόμα και νέους κανονισμούς ή οδηγίες προκύψουν.

Σύμφωνα με το άρθρο 12 της οδηγίας 2009/128/ΕΚ πρέπει να ελαχιστοποιείται ή να απαγορεύεται η χρήση των γεωργικών φαρμάκων σε συγκεκριμένες περιοχές όπως περιοχές που χρησιμοποιούνται από το ευρύ κοινό ή προστατευόμενες περιοχές ή περιοχές γεωργίας. Στους χώρους αυτούς συνιστάται η βιολογική καταπολέμηση, ενώ στους υπόλοιπους μπορεί να εφαρμοστεί η ολοκληρωμένη καταπολέμηση.

Στην επίσημη ιστοσελίδα του Υπουργείου Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (ΥΠΑΑΤ) διατίθεται επικαιροποιημένος κατάλογος φυτοπροστατευτικών ουσιών και βιοκτόνων που υπάγονται στις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) αριθ. 1107/2009.Σε όλα τα προϊόντα αναγράφεται υποχρεωτικά ο αριθμός έγκρισης και οι οδηγίες χρήσης.

Η εργασία βοτανίσματος αφορά στο καθάρισμα (με τα χέρια) των χώρων του χλοοτάπητα από τα διάφορα ακαλαίσθητα και ανταγωνιστικά ζιζάνια.

Η εξαγωγή των ζιζανίων γίνεται αφού έχει προηγηθεί πότισμα την προηγούμενη ημέρα. Μετά την εξαγωγή τους, ο Ανάδοχος πρέπει απαραίτητα να τα συγκεντρώσει και να τα απομακρύνει από το έργο, μαζί με οποιαδήποτε άλλα άχρηστα υλικά, σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται από τις αρμόδιες Αρχές η απόρριψή τους και σε οποιαδήποτε απόσταση από το έργο. Για τα πλατύφυλλα ζιζάνια, όταν η πυκνότητα είναι μεγάλη, μπορεί να εφαρμοστεί κατάλληλη φυτοπροστατευτική αντιμετώπιση όταν ο χλοοτάπητας έχει κλείσει εξάμηνο από τη σπορά ή τοποθέτηση.

Η εργασία του καθαρισμού των χώρων από ξένα υλικά αφορά στο συστηματικό καθάρισμα των χώρων και κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης και μετά τη συμπλήρωση των εργασιών. Τα ξένα αντικείμενα (χαρτιά, κουτιά, σκουπίδια κλπ) καθώς και τα υπολείμματα που προκύπτουν από τα κουρέματα πρέπει να απομακρύνονται από τους χώρους του χλοοτάπητα.

5.5.3 Επιθεώρηση - αντικαταστάσεις

Μετά την περίοδο της αρχικής συντήρησης η Αρμόδια Αρχή πρέπει να επιθεωρήσει τη ριζοβολία και τη ζωτικότητα του χλοοτάπητα και να καθορίσει εάν χρειάζεται (ολική ή μερική) αντικατάσταση (επανασπορά ή επανατοποθέτηση έτοιμου χλοοτάπητα, αναλόγως με την αρχική μέθοδο εγκατάστασης). Εάν το ποσοστό αποτυχίας είναι μεγαλύτερο από 25% σε κάθε ανεξάρτητη, οριοθετημένη επιφάνεια, πρέπει να γίνει εργασία πλήρους αντικατάστασης ολόκληρης της επιφάνειας.

Σε περίπτωση που το ποσοστό αποτυχίας είναι μικρότερο από 25%, τότε γίνεται μερική αντικατάσταση.

Σε περίπτωση αποτυχίας και της αντικατάστασης, ο Ανάδοχος πρέπει να προσδιορίσει και να διορθώσει τους λόγους αποτυχίας και να επαναλάβει τη διαδικασία σποράς ή τοποθέτησης έτοιμου χλοοτάπητα σε όλη την επιφάνεια, με παράταση του χρόνου αρχικής συντήρησης, αν χρειαστεί, χωρίς αποζημίωση.

5.6 Έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα

Με την έναρξη χρήσης του χλοοτάπητα, οι ώρες χρήσης για τον πρώτο μήνα επιβάλλεται να είναι τέσσερις την εβδομάδα και οκτώ τον δεύτερο μήνα. Από τον τρίτο μήνα και μετά ο χλοοτάπητας μπορεί να χρησιμοποιείται για 12 ώρες/εβδομάδα, χωρίς να μειωθεί η οπτική ποιότητα, η πυκνότητα και η επιπεδότητα της επιφάνειας του χλοοτάπητα, με την προϋπόθεση ότι έχουν ακολουθηθεί πιστά οι προδιαγραφές τόσο κατά τη φάση της κατασκευής όσο και κατά τη φάση της συντήρησης και ότι ακολουθείται πιστά το πρόγραμμα συντήρησης.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Επειδή η επιτυχία της εγκατάστασης χλοοτάπητα εξαρτάται αφενός από τις ποσότητες των υλικών που ενσωματώνονται και την ποιότητά τους και αφετέρου από τον τρόπο και τις συνθήκες εκτέλεσης της εργασίας, εισάγεται ο όρος της "επιτυχημένης εγκατάστασης" του χλοοτάπητα σε κάθε επί μέρους οριοθετημένη επιφάνεια, χωριστά και δεν αναγνωρίζεται κανένα ποσοστό αποτυχίας.

Τα κριτήρια είναι:

- η καθολική κάλυψη της έκτασης με χλοοτάπητα
- η ομοιομορφία όσον αφορά στην πυκνότητα και στο ύψος του χλοοτάπητα
- η υγεία του χλοοτάπητα

Για την παραλαβή της εγκατάστασης του χλοοτάπητα απαιτούνται και τα παρακάτω:

α) Επιμετρητικά σχέδια με τις πραγματικές διαστάσεις των επιφανειών, που καλύφθηκαν με χλοοτάπητα.

β) Πρωτόκολλο εγκατάστασης του χλοοτάπητα υπογεγραμμένο από εκπροσώπους της Αρμόδιας Αρχής και του Αναδόχου.

Ο χλοοτάπητας των αγωνιστικών χώρων πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για 12 ώρες/εβδομάδα, χωρίς να μειωθεί η οπτική ποιότητα, η πυκνότητα και η επιπεδότητα της επιφανείας του. Πρέπει να έχει επίσης δυνατότητα απορροής των υδάτων και ρυθμό διήθησης τουλάχιστον 140 mm/h και να έχει επιφάνεια επίπεδη και ομαλή χωρίς λακκούβες ή άλλες καταβυθίσεις ή προεξοχές.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εγκατάσταση χλοοτάπητα αγωνιστικών χώρων επιμετράται σε στρέμματα και περιλαμβάνει:

- Την δημιουργία των προβλεπόμενων από τη μελέτη κλίσεων.
- Την κατεργασία του εδάφους με φρέζα μέχρι να επιτευχθεί ψιλοχωματισμός.
- Την προμήθεια, μεταφορά και ομοιόμορφη διάστρωση τύρφης, περλίτη, χούμου και άλλων εδαφοβελτιωτικών και ενσωμάτωσής τους στο έδαφος,
- Την τελική διαμόρφωση με ράμματα και τσουγκράνες,
- Την απολύμανση του εδάφους,
- Την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση (τοποθέτηση, αγκύρωση, συμπίεση) του έτοιμου χλοοτάπητα ή την προμήθεια των σπόρων και τη σπορά τους με σπαρτική μηχανή,
- Την αρχική συντήρηση του χλοοτάπητα μέχρι το πρώτο κούρεμα

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Η διαμόρφωση του υποστρώματος επιμετράται σε κυβικά μέτρα, ανά είδος υλικών (σκύρα, γαρμπίλι, κηπευτικό χώμα κλπ). Επίσης επιμετρώνται ιδιαίτερα οι προβλεπόμενες από την Μελέτη διατάξεις αποστράγγισης.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Κατά την εφαρμογή φυτοφαρμάκων (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα, ζιζανιοκτόνα κλπ.) θα λαμβάνονται μέτρα υγείας και ασφάλειας (μάσκες, γάντια, στολές, σήμανση, ανακοινώσεις) για την προστασία των εργαζομένων και του κοινού (βλ. Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-03-00, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-05-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-06-06-00).

Για τις οδηγίες ασφάλειας για τις χλοοκοπτικές μηχανές βλ. την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-05-02-01.

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] 2006/799/ΕΚ, *Απόφαση της Επιτροπής της 3ης Νοεμβρίου 2006 περί καθορισμού αναθεωρημένων οικολογικών κριτηρίων και των σχετικών απαιτήσεων αξιολόγησης και εξακρίβωσης για την απονομή κοινοτικού οικολογικού σήματος σε βελτιωτικά εδάφους*

[2] ΚΥΑ 145116/2011, *Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις (Β΄ 354)*

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[4] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α΄ 11)*

[7] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[8] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002, *Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β΄ 16)*

[9] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[10] Π.Δ. 365/2002, *Μέτρα προστασίας κατά της εισαγωγής από άλλο κράτος μέλος ή τρίτη χώρα στη Χώρα ή μέσω αυτής σε άλλο κράτος μέλος της Κοινότητας οργανισμών επιβλαβών για τα φυτά ή τα φυτικά προϊόντα και κατά της εξάπλωσής τους στο εσωτερικό της, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2000/29/ΕΚ του Συμβουλίου και των Οδηγιών 92/90/ΕΟΚ, 93/50/ΕΟΚ, 93/51/ΕΟΚ, 94/3/ΕΟΚ, 2001/32/ΕΚ, 2001/33/ΕΚ, 2002/28/ΕΚ και 2002/29/ΕΚ της Επιτροπής, όπως τροποποιήθηκε από την Υ.Α. 12064/116267/2017, (ΦΕΚ 3927/Β/7.11.2017 "Τροποποίηση των Παραρτημάτων Ι, ΙΙ, ΙΙΙ, IV και V του άρθρου 26 του π.δ. 365/2002 (307/Α), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει, σε συμμόρφωση προς την Εκτελεστική Οδηγία 2017/1279/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 184/33, 15.7.2017)" (Α΄ 307)*

[11] Προεδρικό Διάταγμα 37/2021, *Συμπληρωματικά μέτρα εφαρμογής των κανονισμών (ΕΕ) 2017/625 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 095, 7.4.2017, σ. 1 και διορθωτικό ΕΕ L 137, 24.5.2017, σ. 40), για τους επίσημους ελέγχους και τις άλλες επίσημες δραστηριότητες που διενεργούνται με σκοπό την εξασφάλιση εφαρμογής των κανόνων για την υγεία των φυτών και (ΕΕ) 2016/2031 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (ΕΕ L 317, 23.11.2016, σ. 4 και διορθωτικό ΕΕ L 317, 1.10.2020, σ. 39), σχετικά με προστατευτικά μέτρα κατά των επιβλαβών για τα φυτά οργανισμών (Α΄ 94)*

[12] Αριθ. οικ. 14097/757/04.12.2012, *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων «Έλεγχος τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση» (Β΄ 3346)*

[13] Η αριθ. 114233/07.11.2019, *απόφαση του υφυπουργού Ανάπτυξης και Επενδύσεων «Τροποποίηση της αριθμ. οικ. 14097/757/4-12-2012 απόφασης του Υφυπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων περί ελέγχου τεχνικών προδιαγραφών στους πλαστικούς σωλήνες και στα εξαρτήματα αυτών για μεταφορά πόσιμου νερού, αποχετευτικών λυμάτων και ενδοδαπέδια θέρμανση (Β΄3346)» (Β΄ 4278)*

[14] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[15] ΚΥΑ 9269/246316 - *Εθνικό Σχέδιο Δράσης του άρθρου 18 του ν. 4036/2012 (Α΄8) με στόχο την εφαρμογή της Οδηγίας 2009/128/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων (L 309) (Β΄ 4032).*

[16] 2009/128/ΕΚ - *Οδηγία του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με την κοινή θέση του Συμβουλίου που αφορά τον καθορισμό πλαισίου κοινοτικής δράσης με σκοπό την επίτευξη ορθολογικής χρήσης των γεωργικών φαρμάκων.*

[17] 1107/2009/ΕΚ - *Κανονισμός του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 σχετικά με τη διάθεση φυτοπροστατευτικών προϊόντων στην αγορά και την κατάργηση των οδηγιών 79/117/ΕΟΚ και 91/414/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[18] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-07-22 **ICS: 93.140**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

Tunnel worksite ventilation

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-01-00 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

3.2 Κάτω όριο εκρηκτικότητας (Lower Explosive Limit ή LEL)

3.3 Στέψη ή κλείδα (crown)

3.4 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground)

3.5 Μέτωπο εκσκαφής (face)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις αερισμού σηράγγων κατά τη διάνοιξη

4.2 Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό του εργοταξιακού συστήματος αερισμού των υπογείων έργων

4.3 Συστάσεις για το σύστημα αερισμού όταν η εκσκαφή γίνεται με συμβατικά μέσα

4.4 Συστάσεις για το σύστημα αερισμού όταν η εκσκαφή γίνεται με μηχανικά μέσα

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος

5.1 Παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση υλικών

5.2 Εγκατάσταση του συστήματος αερισμού

5.3 Λειτουργία του συστήματος αερισμού

6 Κριτήρια αποδοχής επάρκειας και καλής λειτουργίας του συστήματος

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο σχεδιασμός, η εγκατάσταση, η συντήρηση και η λειτουργία του απαιτούμενου πλήρους συστήματος αερισμού κατά τη διάρκεια κατασκευής μιας σήραγγας.

Το σύστημα αερισμού διατηρείται σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας, μέχρι την ολοκλήρωση του συνόλου των προβλεπομένων εργασιών και εγκαταστάσεων.

Το εργοταξιακό σύστημα αερισμού (ανεμιστήρες, αεραγωγοί, όργανα ελέγχου ποιότητας αέρα κλπ) αποτελείται από εξοπλισμό που ανήκει στον Ανάδοχο και δεν περιέρχεται στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, σε αντιδιαστολή με το μόνιμο σύστημα αερισμού της σήραγγας που αποτελεί ιδιαίτερη εγκατάσταση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	*Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	*Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14986	*Design of fans working in potentially explosive atmospheres -- Σχεδιασμός ανεμιστήρων για εργασίες σε δυνητικά εκρήξιμες ατμόσφαιρες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079.29-1	*Explosive atmospheres - Part 29-1: Gas detectors - Performance requirements of detectors for flammable gases -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 29-1: Ανιχνευτές αερίων - Απαιτήσεις επίδοσης των ανιχνευτών εύφλεκτων αερίων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εργοταξιακός αερισμός σηράγγων

Το σύστημα εργοταξιακού αερισμού αποσκοπεί στην κάλυψη των ακολούθων αναγκών:

i. Εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας αέρα για τους εργαζόμενους εντός της σήραγγας.

ii. Απομάκρυνση ή/και αραίωση των καπνών και των αερίων που δημιουργούνται από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού και τη χρήση των εκρηκτικών.

iii. Απομάκρυνση ή/και αραίωση των αερίων που είναι πιθανόν να εισέλθουν στο εσωτερικό της σήραγγας.

iv. Απομάκρυνση ή/και αραίωση της σκόνης που δημιουργείται καθ’ όλες τις φάσεις των εργασιών.

v. Εξασφάλιση αποδεκτών συνθηκών για τη συντήρηση του εγχύτου επί τόπου σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης.

vi. Διατήρηση της θερμοκρασίας σε αποδεκτά επίπεδα με ψύξη του αέρα. Εστίες και πηγές θερμότητας είναι ο μηχανικός εξοπλισμός και το υψηλής θερμοκρασίας γεωυλικό ή/και υπόγειο νερό.

vii. Διατήρηση της θερμοκρασίας σε αποδεκτά επίπεδα με θέρμανση του αέρα. Απαιτείται για την πρόληψη δημιουργίας πάγου από εισροές νερού ή κεκορεσμένο αέρα.

3.2 Κάτω όριο εκρηκτικότητας (Lower Explosive Limit ή LEL)

Είναι η οριακή συγκέντρωση ενός αερίου ή ατμών στον αέρα, που είναι ικανή να προκαλέσει φωτιά ή έκρηξη στην περίπτωση παρουσίας πηγής έναυσης (π.χ. φλόγα, θερμότητα).

3.3 Στέψη ή κλείδα (crown)

Είναι το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.4 Γεωυλικό ή γεωμάζα (ground)

Είναι κάθε φυσικό υλικό μέσα στο οποίο εκσκάπτεται η σήραγγα. Ως όρος περιέχει το έδαφος και το βράχο.

3.5 Μέτωπο εκσκαφής (face)

Είναι η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματα αυτής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις αερισμού σηράγγων κατά τη διάνοιξη

Το σύστημα εργοταξιακού αερισμού των σηράγγων πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΚΜΛΕ, ΥΑ2223, ΦΕΚ122714/06/11), στο Π.Δ. 225/1989 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων στα υπόγεια τεχνικά έργα» (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989), στο οποίο παραπέμπει ο ΚΜΛΕ, όπως αυτό έχει αναθεωρηθεί και ισχύει, και στην . Υ.Α. 72/2021 (ΦΕΚ 163/Α` 9.9.2021) : Συμμόρφωση προς την Οδηγία 2019/1831/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 279/31.10.2019) και τροποποίηση του π.δ. 307/1986 «Προστασία της Υγείας των Εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους» (Α’ 135), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

Όταν, από τους σχετικούς ελέγχους διαπιστώνεται ότι ο φυσικός αερισμός στις σήραγγες δεν επαρκεί, επιβάλλεται η εξυγίανση της ατμόσφαιρας με τεχνητό αερισμό. Ο τεχνητός αερισμός αποσκοπεί στα ακόλουθα:

α. Να παρέχει στους εργαζόμενους αέρα καθαρό, σε αντικατάσταση αυτού που έχει χρησιμοποιηθεί από τους ίδιους, τα μηχανήματα, τα οχήματα ή έχει απορροφηθεί από τα αέρια και τα νερά που τυχόν αναβλύζουν.

β. Να διαλύει και να απομακρύνει αέρια και κονιορτό που παράγονται κατά την εργασία, τις εκρήξεις ή αναδύονται από το έδαφος.

γ. Να αντικαθιστά τον ζεστό αέρα των υπογείων χώρων με αέρα χαμηλότερης θερμοκρασίας.

δ. Να εξισορροπεί την ατμοσφαιρική πίεση στο εργασιακό περιβάλλον.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μελετήσει, να διαθέσει, να εγκαταστήσει να συντηρεί και να διατηρεί σε λειτουργία συστήματα αερισμού κατά τη διάνοιξη της σήραγγας. Επίσης πρέπει να προμηθεύσει σύστημα παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα μέσα στις σήραγγες.

4.2 Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό του εργοταξιακού συστήματος αερισμού των υπογείων έργων

(1) Στις υπόγειες εργασίες, πρέπει να κυκλοφορεί επαρκές ρεύμα καθαρού αέρα για την άνετη αναπνοή των εργαζομένων σε κάθε θέση, καθώς και την αραίωση και απομάκρυνση από το εργασιακό περιβάλλον των κάθε είδους επικίνδυνων αερίων (ευφλέκτων, εκρηκτικών, τοξικών κλπ), των καπνών και της σκόνης.

(2) Ο εισερχόμενος στις υπόγειους χώρους εργασιών αέρας, πρέπει να είναι καθαρός και απαλλαγμένος από σκόνη, καπνούς και επικίνδυνα αέρια κάθε είδους και να διοχετεύεται, με τη συντομότερη διαδρομή, μέχρι και τις τελευταίες θέσεις εργασίας.

(3) Ο όγκος του καθαρού αέρα σ’ όλες τις θέσεις εργασίας, πρέπει να είναι το λιγότερο, 5,66 m^3 (200 cfm) για κάθε πρώτο λεπτό και εργαζόμενο και 2,3 m^3 (80 cfm) για κάθε πρώτο λεπτό και ίππο μηχανών εσωτερικής καύσης, ανεξάρτητα από τον ετεροχρονισμό στη λειτουργία των μηχανημάτων (παρ. 3, Άρθρο 75 του ΚΜΛΕ, 2011).

(4) Η ταχύτητα του εισερχόμενου ρεύματος αέρα, πρέπει να ρυθμίζεται κατάλληλα, ώστε να συντελεί στην αποτελεσματική ανανέωση του αέρα σ’ όλες τις θέσεις εργασίας, στη διατήρηση της θερμοκρασίας και υγρασίας σε επιτρεπόμενα όρια, αλλά και στην αποφυγή δημιουργίας κονιορτού. Η ταχύτητα δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,1 m/sec και δεν πρέπει να ξεπερνάει, σε κάθε θέση εργασίας, τα 6 m/sec (παρ. 4, Άρθρο 75 του ΚΜΛΕ, 2011).

(5) Η περιεκτικότητα σε οξυγόνο του αέρα σ’ όλους τους χώρους εργασίας δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 19,5% σε όγκο, ενώ για τα υπόλοιπα είδη αερίων, καπνών και σκόνης, ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 22, παρ. 5, Άρθρο 75 του ΚΜΛΕ, 2011 και στο Άρθρο 2, του Π.Δ. 12/2012.

(6) Σε στοές οι οποίες βρίσκονται υπό διάτρηση και στις οποίες γίνεται χρήση εκρηκτικών, πρέπει να εισάγεται στο μέτωπο εργασίας ποσότητα αέρα τουλάχιστον 200 λίτρα ανά δευτερόλεπτο και τετραγωνικό μέτρο της μεγαλύτερης διατομής της στοάς (παρ. 7, Άρθρο 16, Κεφ. Δ΄, Π.Δ. 225/1989).

(7) Μετά από κάθε ανατίναξη, για τη μείωση του κονιορτού και των αερίων της έκρηξης που αιωρούνται, πρέπει να γίνεται αναρρόφηση από την εγγύτερη δυνατή θέση στο μέτωπο όπου έγινε η ανατίναξη.

(8) Η αναρρόφηση πρέπει να επικουρείται με τοπική προσαγωγή αέρα από φορητό σύστημα για τη μη δημιουργία ζώνης ακινήτου αέρα στο μέτωπο εργασίας.

(9) Για τον υπολογισμό των ποσοτήτων αέρα που απαιτούνται κατά περίπτωση έργου πρέπει να λαμβάνονται υπόψη μεταξύ άλλων και τα ακόλουθα:

α) Το τελικό μήκος στοάς ή ο τελικός όγκος υπογείων χώρων τα οποία πρέπει να καλυφθούν

β) Οι θέσεις στις οποίες ενδέχεται ο αέρας να μείνει στάσιμος (αλλαγές διεύθυνσης στοών κατά την οριζόντια ή κατακόρυφη έννοια, τυφλές εκσκαφές) ή να κινηθεί φυσιολογικά (είσοδοι και άλλα ανοίγματα, πηγές)

(10) Ο αέρας που εισάγεται πρέπει να είναι σε κάθε περίπτωση απαλλαγμένος από κάθε ρύπο, σκόνη και καπνούς και για το σκοπό αυτό πρέπει η λήψη του να τοποθετείται μακριά από κάθε πηγή ενδεχόμενης ρύπανσης.

(11) Για τη δυνατότητα καλύτερης εξυπηρέτησης μπορεί να προβλεφθεί δυνατότητα αναστροφής κατεύθυνσης του αέρα στην εγκατάσταση τεχνητού αερισμού.

(12) Τα συστήματα παροχής αέρα πρέπει να είναι ανεξάρτητα από τα συστήματα παροχής αέρα που χρησιμοποιούνται για την κίνηση.

(13) Το κύκλωμα αερισμού, πρέπει να σχεδιάζεται με τρόπο ώστε να διαχωρίζονται, με απόλυτη ασφάλεια, το εισερχόμενο ρεύμα καθαρού αέρα από το εξερχόμενο ρεύμα.

(14) Οι προβλεπόμενες για την κυκλοφορία του αέρα εγκαταστάσεις, πρέπει να λειτουργούν, όσο το δυνατό, αυτόματα. Η υποπίεση των κύριων ανεμιστήρων πρέπει να ελέγχεται συνεχώς και πρέπει να προβλέπεται αυτόματος συναγερμός για να ειδοποιεί για τις τυχόν διακοπές.

(15) Το κύκλωμα αερισμού, πρέπει να περιλαμβάνει, για τις περιπτώσεις απόλυτης ανάγκης ή βλάβης ή συντήρησης των κύριων ανεμιστήρων και επαρκή αριθμό εφεδρικών ανεμιστήρων έτοιμων για χρήση.

Ειδικότερα εάν κατά τη διάνοιξη της σήραγγας συναντηθούν εύφλεκτοι σχηματισμοί, για κάθε ανεμιστήρα του κυκλώματος αερισμού που λειτουργεί μόνιμα, πρέπει να υπάρχει και ένας το λιγότερο, εφεδρικός ανεμιστήρας.

Η δυναμικότητα κάθε εφεδρικού ανεμιστήρα του παραπάνω εδαφίου πρέπει να είναι ίση με εκείνη του μονίμου.

Η λειτουργία των εφεδρικών ανεμιστήρων ακόμα και στην περίπτωση που δεν χρησιμοποιούνται, πρέπει να ελέγχεται τακτικά σε συχνά διαστήματα.

(16) Για τον αερισμό τυφλών εκσκαφών, καθώς και κάθε θέση εργασίας όπου δεν είναι δυνατή η παροχή επαρκούς ποσότητας αέρα, επιβάλλεται η ύπαρξη δικτύων βοηθητικού αερισμού που πρέπει να λειτουργούν μέχρι να εξασφαλιστεί η κάλυψη των απαιτήσεων σε αερισμό.

Ο βοηθητικός αυτός αερισμός πρέπει να περιορίζεται στις προπαρασκευαστικές εργασίες της εξόρυξης καθώς και στους χώρους που συνδέονται απευθείας με το ρεύμα του κύριου αερισμού. Τα εργοτάξια υπογείων έργων δεν επιτρέπεται να αερίζονται με δευτερεύοντα αερισμό, εκτός αν έχουν ληφθεί κατάλληλα συμπληρωματικά μέτρα που να εξασφαλίζουν την ασφάλεια και την υγεία των εργαζομένων.

Στην περίπτωση ευφλέκτων πετρωμάτων οι ανεμιστήρες του βοηθητικού δικτύου πρέπει να λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα ή με ηλεκτροκινητήρες αντιεκρηκτικού τύπου. Οι εγκαταστάσεις παραγωγής του πεπιεσμένου αέρα, πρέπει να βρίσκονται έξω από τις υπόγειες εργασίες.

Λεπτομέρειες για τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο συστήματα πρέπει να υποβληθούν, στην Αρμόδια Αρχή για έγκριση, μετά την εγκατάστασή του στο έργο και το αργότερο ένα μήνα πριν από την έναρξη των εκσκαφών στις σήραγγες.

Λόγω του ότι ο ορθός εργοταξιακός αερισμός των υπογείων έργων και η αξιοπιστία του συστήματος είναι ουσιώδους σημασίας για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών, τα πάσης φύσεως ηλεκτρολομηχανολογικά υλικά, εξαρτήματα και συσκευές που απαιτούνται για τη διαμόρφωση του συστήματος πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των Προτύπων που παρατίθενται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας Προδιαγραφής, να συμμορφώνονται με τη σχετική ενωσιακή νομοθεσία (βλπ. Βιβλιογραφία) και την αντίστοιχη εθνική νομοθεσία εναρμόνισης, να φέρουν όλες τις προβλεπόμενες σημάνσεις και επισημάνσεις και να συνοδεύονται από την κατάλληλη τεχνική τεκμηρίωση.

Οι αεραγωγοί και οι συναφείς κατασκευές πρέπει να χαρακτηρίζονται από:

i. Επαρκή εφελκυστική αντοχή και ελαστικότητα.

ii. Επαρκή αντοχή σε σχίσιμο.

iii. Υλικό κατασκευής μη εύφλεκτο, που δεν διαδίδει τη φωτιά.

iv. Λεία εσωτερική επιφάνεια για τη μείωση των απωλειών.

v. Εύκολη και ασφαλή διαδικασία επέκτασης του δικτύου.

vi. Ανθεκτικότητα στο περιβάλλον της σήραγγας.

vii. Ελάχιστο θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας, εάν δεν προσδιορίζεται διαφορετικά, -25 έως + 70 ºC.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Η συγκέντρωση λεπτής σκόνης (διαμέτρου μικρότερης από 0,005 mm) δεν πρέπει να είναι γενικά μεγαλύτερη από τα όρια που καθορίζονται στο άρθρο 22ο του ΚΜΛΕ-(2011) και στο Άρθρο 2, του Π.Δ. 12/2012.

Εάν η συγκέντρωση λεπτής σκόνης υπερβεί τα ως άνω όρια, πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα και να εγκατασταθεί πρόσθετος εξοπλισμός προκειμένου να εξασφαλισθεί ότι η συγκέντρωση σκόνης είναι μέσα στα προδιαγραφόμενα ασφαλή όρια.

Δείγματα αέρα πρέπει να λαμβάνονται 10 ημέρες μετά την έναρξη των υπόγειων εκσκαφών, κατόπιν ανά διαστήματα 90 ημερών (ή 30 ημερών τουλάχιστον μετά από σημαντικές αλλαγές στη μέθοδο εκσκαφής), ή όταν ζητείται από την Αρμόδια Αρχή.

Τα δείγματα πρέπει να λαμβάνονται από πραγματικούς χώρους εργασίας και η δειγματοληψία και οι δοκιμές να εκτελούνται από βεβαιωμένης εμπειρίας προσωπικό ή εξειδικευμένο εργαστήριο.

Η συγκέντρωση των εύφλεκτων αερίων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40% του LEL (Lower Explosive Limit) στο μέτωπο εκσκαφής (για τις σήραγγες με διάτρηση και ανατίναξη) και το 20% του LEL στην ατμόσφαιρα γενικά των σηράγγων. Η παρακολούθηση του LEL των αερίων πρέπει να γίνεται στο μέτωπο σε απόσταση μικρότερη από 30 cm από την κλείδα της σήραγγας και σε δύο τουλάχιστον θέσεις της σήραγγας.

Τα όργανα μέτρησης του LEL των αερίων πρέπει να είναι συνδεδεμένα με σύστημα σειρήνας και φωτεινού συναγερμού, ώστε να προειδοποιείται το εργαζόμενο προσωπικό σε περίπτωση υπέρβασης των επιτρεπομένων ορίων, τα οποία, σύμφωνα με το Π.Δ.225/1989, αντιστοιχούν στο 5% του LEL, αλλά, σε κάθε περίπτωση πρέπει να καθορίζονται κατά τα νόμιμα στα Συμβατικά Τεύχη και στο ΠΠΕ).

Σε κάθε μέτωπο εκσκαφής πρέπει να εγκατασταθεί και να συντηρείται κατάλληλος εξοπλισμός για τη μέτρηση της περιεκτικότητας του αέρα σε δηλητηριώδη αέρια και οξυγόνο.

Δοκιμές για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, άλλων εύφλεκτων αερίων και οξυγόνου συνιστάται να γίνονται πριν και μετά από κάθε ανατίναξη και στην αρχή κάθε βάρδιας από πεπειραμένο προσωπικό και να τηρείται αρχείο των μετρήσεων, προσπελάσιμο από την Αρμόδια Αρχή ανά πάσα στιγμή.

Τα όργανα μέτρησης της συγκέντρωσης αερίων πρέπει να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης σε ισχύ.

Όλα τα μηχανήματα, πρέπει να είναι κατασκευασμένα με βάση έγκυρες διεθνείς προδιαγραφές και να συνοδεύονται από πιστοποιητικό CE, σύμφωνα με το Π.Δ. 377/1993 (ΦΕΚ 160/Α/15-9-1993), όπως ισχύει, να πληρούν τις ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας, σύμφωνα με το Π.Δ. 395/94 (Φ.Ε.Κ. 220/Α/19- 12-1994), όπως ισχύει, και να συνοδεύονται από γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή τους για την καταλληλότητα εργασίας. Τα μεταχειρισμένα μηχανήματα, για τα οποία δεν υφίσταται η παραπάνω εγγύηση, πρέπει να συνοδεύονται από γνωμάτευση του αρμόδιου διπλωματούχου μηχανικού για την καλή και ασφαλή λειτουργία τους (Άρθρο 34, ΚΜΛΕ, 2011).

Όταν η συγκέντρωση δηλητηριωδών αερίων ή άλλων εύφλεκτων αερίων υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια που προδιαγράφονται παραπάνω, όλες οι δραστηριότητες πρέπει να διακόπτονται αμέσως και το προσωπικό να μετακινείται σε ασφαλείς περιοχές. Όλες οι πηγές σπινθήρων ή φλόγας πρέπει να απομακρύνονται και η λειτουργία όλου το εξοπλισμού, με εξαίρεση τον εξοπλισμό αερισμού, να διακόπτεται.

Τα όργανα μέτρησης εύφλεκτων αερίων, όπως μεθανίου, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 60079.29-1, να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ΑΤΕΧ) και τις διατάξεις της υπ΄ αριθ. 52019/ΔΤΒΝ 1152/2016 υ.α. (Β΄1426), με την οποία η οδηγία εναρμονίστηκε στο ελληνικό δίκαιο, να φέρουν σήμανση CE και όλες τις προβλεπόμενες επισημάνσεις και να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ.

Σε περίπτωση ύπαρξης μεθανίου στον αέρα σε ποσοστό από 5,0% έως 14,3% κατ’ όγκο, (στους 20 ºC) πρέπει να εγκατασταθούν ανεμιστήρες σχεδιασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 14986.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Πρέπει να εξασφαλισθεί ότι η μέθοδος και οι διαδικασίες εφαρμογής του αερισμού δεν έχουν δυσμενείς επιδράσεις στο αποκαλυπτόμενο - εκσκαπτόμενο γεωυλικό.

Η αντιμετώπιση παραγόμενων καπνών ή επιβλαβών αερίων (π.χ. από εργασίες συγκολλήσεων) πρέπει να γίνεται στη θέση εργασίας και παραγωγής τους.

Για τον περιορισμό της σκόνης μέσα στις σήραγγες, παράλληλα με την εγκατάσταση ικανοποιητικού συστήματος αερισμού, όπου απαιτείται, οι διατρήσεις πρέπει να εκτελούνται με νερό και οι σωροί των προϊόντων ανατίναξης να διατηρούνται συνεχώς υγροί με διαβροχή με νερό υπό χαμηλή πίεση.

Στους υπόγειους χώρους εργασίας πρέπει να αποφεύγεται η λειτουργία μηχανών εσωτερικής καύσης που χρησιμοποιούν ως καύσιμο βενζίνη ή υγραέρια όπως προπάνιο ή βουτάνιο.

Θεωρείται αναγκαία η εξασφάλιση, κατά το δυνατό, εφεδρικών ανεμιστήρων και εφεδρικής ηλεκτροδότησης, για την αντιμετώπιση βλαβών ή διακοπής λειτουργίας του συστήματος αερισμού από κάθε αιτία (ΔΕΗ κλπ). Σε περίπτωση διακοπής του αερισμού, η σήραγγα πρέπει να εκκενώνεται.

4.3 Απαιτήσεις για το σύστημα αερισμού όταν η εκσκαφή γίνεται με συμβατικά μέσα

Στις υπόγειες εκσκαφές που πραγματοποιούνται με χρήση εκρηκτικών (μέθοδος εκσκαφής με ανατινάξεις), το σύστημα αερισμού συνιστάται, για λόγους ασφάλειας, να αποτελείται από δύο μέρη:

α. Κύριο σύστημα αερισμού

β. Δευτερεύον σύστημα αερισμού

Το σύστημα αερισμού πρέπει να έχει τέτοια απόδοση, ώστε η μέση ταχύτητα αέρα στην μεγαλύτερη διατομή εκσκαφής να μην είναι μικρότερη από 30 cm/sec. Σε περίπτωση που έχει ανιχνευθεί ή αναμένεται παρουσία μεθανίου, η παραπάνω τιμή πρέπει να είναι 50 cm/sec.

Το κύριο σύστημα αερισμού πρέπει να είναι σχεδιασμένο, ώστε να είναι εξασφαλισμένη κάθε στιγμή η παροχή των ποσοτήτων αέρα ανά άτομο και ανά μετρικό ίππο (HP) ντηζελοκίνητου εξοπλισμού που απασχολούνται στα υπόγεια έργα, σύμφωνα με τον ΚΜΛΕ -2011 και το Π.Δ. 225/1989.

Οι παραπάνω απαιτήσεις παροχής φρέσκου αέρα είναι αθροιστικές, οπότε ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη στους υπολογισμούς διαστασιολόγησης του συστήματος τον μέγιστο αριθμό ατόμων και ντηζελοκίνητου εξοπλισμού, που απασχολείται στα υπόγεια έργα κάθε χρονική στιγμή, καθώς και ένα ποσοστό απωλειών, π.χ. λόγω διαρροών στους αγωγούς.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος πρέπει να τεκμηριώνει την επάρκεια της παρεχόμενης ποσότητας αέρα στο εσωτερικό της στοάς, με βάση τις ισχύουσες Εθνικές διατάξεις και την διεθνή πρακτική (κείμενα ILO, OSHA).

Το κύριο σύστημα αερισμού πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει αναστροφή της ροής του αέρα και να λειτουργεί ως ακολούθως:

α. Πριν από την ανατίναξη, το σύστημα πρέπει να λειτουργεί ως σύστημα απαγωγής και τα αέρια της ανατίναξης να απορροφούνται κατά το δυνατόν πλησιέστερα στο μέτωπο εκσκαφής.

   Ο αέρας απαγωγής και τα αέρια της ανατίναξης πρέπει να εκτονώνονται στην έξοδο έτσι ώστε να μην επιβαρύνουν άλλες θέσεις εργασίας και να μην επανακυκλοφορούν στο σύστημα προσαγωγής φρέσκου αέρα.

β. Πριν από την έναρξη της αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής το σύστημα πρέπει να λειτουργεί ως σύστημα προσαγωγής αέρα, μέχρι το πέρας των σχετικών εργασιών.

Το δευτερεύον σύστημα αερισμού, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη και τα Συμβατικά Τεύχη, πρέπει να λειτουργεί ως σύστημα προσαγωγής και να εξασφαλίζει επαρκή αερισμό της περιοχής μεταξύ του μετώπου εκσκαφής και της εξόδου - εισόδου του κυρίου συστήματος. Το σύστημα αυτό πρέπει να λειτουργεί μέχρις ότου το κύριο σύστημα αρχίσει να λειτουργεί ως σύστημα προσαγωγής αέρα.

Η είσοδος του συστήματος αυτού πρέπει να είναι τοποθετημένη σε επαρκή απόσταση από το μέτωπο εκσκαφής, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα αέρια ανατίναξης δεν φθάνουν σε αυτή την περιοχή, και δεν προκαλείται έτσι επανακυκλοφορία των αερίων ανατίναξης.

Η έξοδος του συστήματος αυτού πρέπει να είναι τοποθετημένη κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προώθηση των αερίων ανατίναξης και σκόνης, από το μέτωπο εκσκαφής στο κύριο σύστημα αερισμού.

Η είσοδος στο χώρο του μετώπου εκσκαφής και η επανέναρξη της εργασίας δεν θα επιτρέπεται νωρίτερα από 15 λεπτά μετά από κάθε ανατίναξη.

4.4 Απαιτήσεις για το σύστημα αερισμού όταν η εκσκαφή γίνεται με μηχανικά μέσα

Όταν οι υπόγειες εκσκαφές εκτελούνται με μηχανικά μέσα π.χ. με μηχανήματα ολομέτωπης διάνοιξης (full-facer) ή σημειακής κοπής (roadheader) κλπ., αρκεί να εγκαθίσταται μόνο ένα σύστημα αερισμού.

Το σύστημα αερισμού πρέπει να έχει τέτοια δυναμικότητα, ώστε να είναι εξασφαλισμένη κάθε στιγμή η παροχή των ποσοτήτων αέρα ανά άτομο και ανά μετρικό ίππο (HP) ντηζελοκίνητου εξοπλισμού που απασχολούνται στα υπόγεια έργα, σύμφωνα με τον ΚΜΛΕ -2011 και το Π.Δ. 225/1989

Οι παραπάνω απαιτήσεις παροχής φρέσκου αέρα είναι αθροιστικές, οπότε ο Ανάδοχος πρέπει να λάβει υπόψη στους υπολογισμούς διαστασιολόγησης του συστήματος τον μέγιστο αριθμό ατόμων και ντηζελοκίνητου εξοπλισμού, που μπορεί να απασχολείται στα υπόγεια έργα κάθε χρονική στιγμή, καθώς και ένα ποσοστό απωλειών, π.χ. λόγω διαρροών στους αγωγούς.

Το σύστημα αερισμού μπορεί να είναι σύστημα απαγωγής, σύστημα προσαγωγής ή και συνδυασμός των δύο.

Σε περίπτωση εγκατάστασης συστήματος απαγωγής, το στόμιο αναρρόφησης πρέπει να είναι τοποθετημένο μεταξύ της διατρητικής κεφαλής και της πλατφόρμας του χειριστή. Το σύστημα πρέπει να είναι τέτοιας δυναμικότητας, ώστε να μην αποτίθεται σκόνη στον αεραγωγό.

Σε περίπτωση λειτουργίας προσαγωγής πρέπει να εγκατασταθεί στο μέτωπο εκσκαφής ένας δευτερεύων αγωγός απαγωγής με συλλεκτήρα σκόνης

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος

5.1 Παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και εξαρτήματα του συστήματος πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων, ρύπανσης, διάβρωσης και φθοράς τους.

Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, με απαγόρευση κίνησης μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής κατασκευαστική δραστηριότητα

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις, στρεβλώσεις, σχισίματα, διατρήσεις, πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5.2 Εγκατάσταση του συστήματος αερισμού

Ο αέρας που εισάγεται στο εσωτερικό της σήραγγας πρέπει να είναι σε κάθε περίπτωση απαλλαγμένος από ρύπους, σκόνη και καπνούς και για το σκοπό αυτό πρέπει η θέση λήψης του αέρα να ευρίσκεται μακριά από κάθε πηγή ενδεχόμενης μόλυνσης.

Οι αγωγοί αερισμού πρέπει να είναι στερεωμένοι στο θόλο και σε τέτοια θέση ώστε να εξασφαλίζεται καθαρή απόσταση τουλάχιστο 20 cm μεταξύ του αγωγού και του περιτυπώματος του εξοπλισμού που διακινείται στη σήραγγα.

Όπου απαιτείται πρέπει να προβλέπονται ενδιάμεσοι ανεμιστήρες (boosters) προσαρμοσμένοι στον κύριο αγωγό αερισμού, ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική απομάκρυνση του μολυσμένου αέρα.

5.3 Λειτουργία του συστήματος αερισμού

Το εργοταξιακό σύστημα αερισμού πρέπει να διατηρηθεί σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη των σηράγγων, μέχρι την ολοκλήρωση του συνόλου των εργασιών επένδυσης και εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος πρέπει να ελέγχει την ποσότητα και ποιότητα του παρεχομένου φρέσκου αέρα στο μέτωπο της υπόγειας εκσκαφής ανά 100 m προχώρησης και τουλάχιστο κάθε δεκαπενθήμερο (παρ. 2, Άρθρο 77 του ΚΜΛΕ, 2011) ή συχνότερα, ανάλογα με τις υφιστάμενες συνθήκες. Επίσης πρέπει να πραγματοποιείται τακτικά έλεγχος των αρμών των αεραγωγών για διαρροές και οποιαδήποτε βλάβη διαπιστώνεται να επιδιορθώνεται αμέσως.

Αν η ποσότητα του παρεχομένου φρέσκου αέρα δεν είναι η απαιτούμενη, όλο το σύστημα των αεραγωγών πρέπει να ελέγχεται, όσον αφορά πίεση και παροχή, ανά τμήματα. Τα σημεία μέτρησης δεν πρέπει να βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από δέκα διαμέτρους του αγωγού από οποιοδήποτε ανεμιστήρα ή άλλη ανωμαλία στη ροή στον αγωγό.

Το προσωπικό του έργου δεν επιτρέπεται να επιστρέφει στις θέσεις απασχόλησής του στη σήραγγα μετά την ανατίναξη, πριν απομακρυνθούν τα αέρια της έκρηξης και οπωσδήποτε πριν παρέλθουν τουλάχιστον 15 λεπτά.

6 Κριτήρια αποδοχής επάρκειας και καλής λειτουργίας του συστήματος

Η Αρμόδια Αρχή ελέγχει και εγκρίνει την τεχνική πρόταση του Αναδόχου ως προς την επάρκειά της, καθώς και τις εκθέσεις βαθμονόμησης των οργάνων ελέγχου.

Στη συνέχεια ελέγχει τις καταγραφές των οργάνων ελέγχου του αέρα σε τακτά χρονικά διαστήματα για τη διαπίστωση τήρησης των απαιτήσεων μέγιστης συγκέντρωσης επιβλαβών αερίων και σκόνης.

Εάν διαπιστώσει μη συμμορφώσεις με τους όρους που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την αναβάθμιση ή ενίσχυση του συστήματος εργοταξιακού αερισμού του Αναδόχου, προκειμένου η εκτέλεση των υπογείων εργασιών να είναι ασφαλής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος εργοταξιακού αερισμού σηράγγων δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα γιατί περιλαμβάνονται ανηγμένες στις εργασίες διάνοιξης αυτών (Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02).

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

(1) Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων (ανεμιστήρων, αεραγωγών).

(2) Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας και βραχυκυκλώματος.

(3) Θόρυβος από τη λειτουργία των ανεμιστήρων.

(4) Μεταφορά δια χειρός ή με μηχανικά μέσα αντικειμένων μεγάλου βάρους.

(5) Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων, υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.

(6) Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.

(7) Εργασία σε ύψος και σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγεία των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων συναρμολόγησης, συγκόλλησης και στερέωσης των αεραγωγών και των ανεμιστήρων θα γίνεται μόνο από έμπειρο προσωπικό, ενώ οι ηλεκτρολογικές εργασίες θα αναλαμβάνονται μόνο από προσωπικό με τα απαραίτητα και νόμιμα προσόντα.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ 60364, *Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.*

[2] ΕΛΟΤ EN 60204-1, *Safety of machinery -- Electrical equipment of machines -- Part 1: General requirements -- Ασφάλεια μηχανών - Ηλεκτρικός εξοπλισμός μηχανών - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[3] ΕΛΟΤ EN IEC 61800-3, *Adjustable speed electrical power drive systems - Part 3: EMC requirements and specific test methods -- Ηλεκτρικά συστήματα οδήγησης μετατροπής ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας - Μέρος 3: Απαιτήσεις EMC και ειδικές μέθοδοι δοκιμών*

[4] Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 *"Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ "Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες" στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών" (Β΄ 771)*

[5] Π.Δ 12/2012, *«Τροποποίηση του π.δ. 307/1986 «Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους» (135 Α΄) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2017/164/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 27/1.2.2017) (Α΄19).*

[6] Π.Δ.252/89 *"Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα" (Α΄212)*

[7] Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών 2011, *ΦΕΚ Β, Αρ. Φύλλου 1227, 14 Ιουνίου 2011, 17463 Απ. Αριθμ. Δ7/Α/οικ.12050/2223, (Κ.Μ.Λ.Ε.)*

[8] Οδηγία 92/57/ΕΟΚ, *Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφάλειας και Υγείας στα Προσωρινά ή Κινητά Εργοτάξια*

[9] Οδηγία 2014/34/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες*

[10] Οδηγία 2014/30/ΕΕ *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[11] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016 *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602).*

[12] Οδηγία 2014/35/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[13] Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016*: Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425)*

[14] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[15] Οδηγία 2006/42/ΕΚ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2006 σχετικά με τα μηχανήματα και την τροποποίηση της οδηγίας 95/16/ΕΚ (αναδιατύπωση)*

[16] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147)*

[17] Π.Δ. 225/ 1989, *«Υγιεινή και Ασφάλεια στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα» (Α΄ 106)*

[18] Π.Δ. 305/96, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” (Α’ 212)*

[19] Υ.Α. 72/2021 (ΦΕΚ 163/Α` 9.9.2021) Συμμόρφωση προς την Οδηγία 2019/1831/ΕΕ της Επιτροπής (ΕΕ L 279/31.10.2019) και τροποποίηση του π.δ. 307/1986 «Προστασία της Υγείας των Εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους» (Α’ 135), όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει

[20] Π.Δ. 377/1993 *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στις Οδηγίες 89/392/ΕΟΚ και 91/368/ΕΟΚ του Συμβουλίου των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων σχετικά με τις μηχανές» (Α΄ 160)*

[21] Π.Δ. 395/94 *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α 220)*

[22] Π.Δ. 396/94, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ” (Α΄ 221)*

[23] Π.Δ. 85/91, *“Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“ (Α΄ 38)*

[24] Π.Δ. 397/94, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“ (Α΄ 221)*

[25] Οδηγία 94/9/ΕΚ, *“Σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες“*

[26] Οδηγία 1999/92/ΕΚ, *“Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες“*

[27] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[28] Υ.Α. Οικ. 52019/ΔΤΒΝ 1152/2016 (ΦΕΚ 1426/Β` 20.5.2016), *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (αναδιατύπωση), ATEX 2014/34/EU Guidlines (3η έκδοση, Μάιος 2020).*

[29] Τεχνικές Προδιαγραφές Φραγμάτων, *Εγνατία Οδός: Οριστικά μέτρα σταθεροποίησης του επιχώματος μεταξύ των Χ.Θ. 7+150 και 7+500, στο τμήμα «Α/Κ Αράχθου – Α/Κ Περιστερίου (0240α)», Ιούνιος 2012.*

2022-07-15 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗΣ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων

Tunnel worksite lighting

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-01-02-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

3.4 Μέτωπο εκσκαφής (face)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις φωτισμού σηράγγων και πέριξ χώρων

4.2 Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση του συστήματος εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος

5.1 Παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση υλικών

5.2 Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτροφωτισμού.

6 Κριτήρια αποδοχής επάρκειας και καλής λειτουργίας του συστήματος

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφή είναι ο σχεδιασμός, η εγκατάσταση, η συντήρηση και η λειτουργία του απαιτούμενου πλήρους συστήματος ηλεκτροφωτισμού κατά τη διάρκεια κατασκευής μιας σήραγγας σε οδικά, σιδηροδρομικά και υδραυλικά έργα.

Το σύστημα ηλεκτροφωτισμού διατηρείται σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας, μέχρι την ολοκλήρωση του συνόλου των προβλεπόμενων εργασιών και εγκαταστάσεων

Το εργοταξιακό σύστημα ηλεκτροφωτισμού (καλωδιώσεις, μετασχηματιστές απομόνωσης, φωτιστικά, μπαλαντέζες, πίνακες ελέγχου, ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη κλπ) αποτελείται από εξοπλισμό που ανήκει στον Ανάδοχο και δεν περιέρχεται στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, σε αντιδιαστολή με το μόνιμο σύστημα ηλεκτροφωτισμού της σήραγγας που αποτελεί ιδιαίτερη εγκατάσταση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01	*Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	*Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής*
ΕΛΟΤ ISO 31000	*Risk management - Guidelines -- Διαχείριση της διακινδύνευσης - Κατευθυντήριες οδηγίες*
ΕΛΟΤ 60364	*Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις*
ΕΛΟΤ EN IEC 60079-0	*Explosive atmospheres - Part 0: Equipment - General requirements - Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 0: Εξοπλισμός - Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN 60079-1	*Explosive atmospheres - Part 1: Equipment protection by flameproof enclosures "d" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 1: Προστασία εξοπλισμού με περιβλήματα ανθεκτικά στη φλόγα "d"*
ΕΛΟΤ EN 60079-2	*Explosive atmospheres - Part 2: Equipment protection by pressurized enclosure "p" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 2: Προστασία εξοπλισμού με περίβλημα υπό πίεση 'p'*
ΕΛΟΤ EN 60079-5	*Explosive atmospheres - Part 5: Equipment protection by powder filling "q" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 5:Προστασία εξοπλισμού με πλήρωση σκόνης*

ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-6	*Explosive atmospheres - Part 6: Equipment protection by liquid immersion "o" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 6: Προστασία εξοπλισμού μέσω βύθισης σε υγρό "o"*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-7	*Explosive atmospheres - Part 7: Equipment protection by increased safety "e" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 7: Προστασία εξοπλισμού με αυξημένη ασφάλεια "e"*
ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 60079-10-1	*Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres -- Explosive atmospheres - Part 10-1: Classification of areas - Explosive gas atmospheres*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-10-2	*Explosive atmospheres - Part 10-2: Classification of areas - Explosive dust atmospheres-- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 10-2: Ταξινόμηση περιοχών - Ατμόσφαιρες εύφλεκτης σκόνης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-11	*Explosive atmospheres - Part 11: Equipment protection by intrinsic safety "i"-- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 11: Προστασία εξοπλισμού μέσω εγγενή ασφάλεια "i"*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-14	*Explosive atmospheres - Part 14: Electrical installations design, selection and erection -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 14: Σχεδιασμός, επιλογή και τοποθέτηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 60079-15	*Explosive atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 15: Προστασία εξοπλισμού μέσω τύπου προστασίας "n"*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-17	*Explosive atmospheres - Part 17: Electrical installations inspection and maintenance -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 17: Επιθεώρηση και συντήρηση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-18	*Explosive atmospheres - Part 18: Equipment protection by encapsulation "m" -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 18: Προστασία εξοπλισμού μέσω εγκιβωτισμού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-25	*Explosive atmospheres - Part 25: Intrinsically safe electrical systems -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 25: Εγγενώς ασφαλή ηλεκτρικά συστήματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-29-1	*Explosive atmospheres - Part 29-1: Gas detectors - Performance requirements of detectors for flammable gases -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 29-1: Ανιχνευτές αερίων - Απαιτήσεις επίδοσης των ανιχνευτών εύφλεκτων αερίων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-29-2	*Explosive atmospheres - Part 29-2: Gas detectors - Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen -- Εκρήξιμες ατμόσφαιρες - Μέρος 29-2: Ανιχνευτές αερίων - Επιλογή, εγκατάσταση, χρήση και συντήρηση ανιχνευτών εύφλεκτων αερίων και οξυγόνου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) - Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα(κωδικός IP)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60079.3	*Electrical apparatus for the detection and measurement of flammable gases - Part 3: Performance requirements for group I apparatus indicating a volume fraction up to 100 % methane in air - Ηλεκτρικές συσκευές για την ανίχνευση και μέτρηση εύφλεκτων αερίων - Μέρος 3 : Απαιτήσεις λειτουργίας για συσκευές Ομάδας I με ένδειξη κλασματικού όγκου μέχρι 100% μεθανίου στον αέρα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Εργοταξιακός ηλεκτροφωτισμός σηράγγων

Περιλαμβάνει τον σχεδιασμό, τη διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού (ανιχνευτής μεθανίου, Η/Ζ κλπ), την προμήθεια κάθε είδους ηλεκτρολογικού υλικού (και αντιεκρηκτικού όπου απαιτείται), φωτιστικά, καλώδια, σωλήνες, στηρίγματα, πίνακες, μετασχηματιστές κλπ, τις εργασίες ανάρτησης (σε οποιαδήποτε θέση), σύνδεσης κλπ, την τροφοδοσία ρεύματος, καθώς και τους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την εγκατάσταση, συντήρηση και λειτουργία του ηλεκτροφωτισμού σήραγγας κατά την κατασκευή της.

3.2 Κάτω όριο εκρηκτικότητας (Lower Explosive Limit ή LEL)

Είναι η οριακή συγκέντρωση ενός αερίου ή ατμών στον αέρα, που είναι ικανή να προκαλέσει φωτιά ή έκρηξη στην περίπτωση παρουσίας πηγής έναυσης (π.χ. φλόγα, θερμότητα).

3.3 Στέψη ή κλείδα (crown)

Είναι το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.4 Μέτωπο εκσκαφής (face)

Είναι η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματα αυτής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικές απαιτήσεις φωτισμού σηράγγων και πέριξ χώρων

Το σύστημα εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού πρέπει να καλύπτει τις απαιτήσεις που καθορίζονται στο Π.Δ. 225/1989 «Υγιεινή και ασφάλεια των εργαζομένων στα υπόγεια τεχνικά έργα» (ΦΕΚ 106/Α/2-5-1989) και συμπληρωματικά στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών: (ΚΜΛΕ, ΥΑ2223, ΦΕΚ122714/06/11) καθώς και στην απόφαση 101195/2021 «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (Β’ 4654) όπως εκάστοτε ισχύει.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να μελετήσει, να διαθέσει, να εγκαταστήσει και να διατηρεί σε λειτουργία συστήματα εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού κατά τη διάνοιξη της σήραγγας. Επίσης πρέπει να διαθέσει σύστημα παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα μέσα στις σήραγγες. Λεπτομέρειες για τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο συστήματα πρέπει να υποβληθούν στην Αρμόδια Αρχή μετά την εγκατάστασή του στο έργο και το αργότερο ένα μήνα πριν από την έναρξη των εκσκαφών στις σήραγγες.

Στο πλαίσιο αυτό:

(1) Κάθε έργο, πρέπει να διαθέτει τον κατάλληλο και απαραίτητο, ανάλογα με τις ανάγκες του, φωτισμό σύμφωνα με την κείμενη Νομοθεσία και τις απαιτήσεις της Μελέτης.

(2) Τα κριτήρια, που ειδικά πρέπει να λαμβάνονται υπόψη στη σύνταξη της μελέτης του εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σηράγγων είναι τα εξής :

α) Η ένταση του φωτισμού, πρέπει να ανταποκρίνεται στις ιδιαιτερότητες της εργασίας και στις ιδιομορφίες του άμεσα περιβάλλοντος χώρου (π.χ. επιφανειακή ή υπόγεια εργασία, φυσικά χαρακτηριστικά των πετρωμάτων κ.λ.π.):

β) Η ένταση στους χώρους ή θέσεις εργασίας με συνεχή και μόνιμη δραστηριότητα (σταθμοί φόρτωσης προϊόντων εκσκαφής, διασταυρώσεις κεντρικής μεταφοράς και αντλιοστάσια, σταθερές μηχανικές εγκαταστάσεις κλπ) να μην είναι μικρότερη από **60 Lux**.

γ) Η ένταση στις κεντρικές υπόγειες εκσκαφές ή δρόμους και στις εξόδους κινδύνου, να μην είναι μικρότερη από **20 Lux**.

δ) Η ένταση στους χώρους ή θέσεις εργασίας, ή δρόμους, με δευτερεύουσα σημασία από πλευράς διακίνησης προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού και υλικών, να μην είναι μικρότερη από 10 Lux.

ε) Η ένταση του φωτισμού με κινητούς ή μόνιμους προβολείς ή προβολείς μηχανημάτων σε θέση εργασίας επιφανειακών μετώπων, να μην είναι μικρότερη από **80 Lux** και να καλύπτει όλο το ύψος του μετώπου, καθώς και το χώρο διακίνησης μηχανημάτων και εργαζομένων στη συγκεκριμένη θέση.

(3) Το είδος του συλλογικού ή ατομικού φωτισμού, πρέπει να επιλέγεται με βάση τις ειδικές συνθήκες του έργου ή της θέσης εργασίας (π.χ. κίνδυνοι δημιουργίας εκρηκτικών μιγμάτων αερίων, χρήση ηλεκτρικής πυροδότησης, ύπαρξη υγρασίας ή νερών), να ελαχιστοποιεί τη θάμβωση, να διαχέεται, να διευθύνεται και να κατανέμεται σωστά.

(4) Η επιλογή του συνδυασμού συλλογικού και ατομικού φωτισμού, πρέπει να γίνεται με βάση την έκταση των εργασιών, τη μονιμότητα των εγκαταστάσεων και των θέσεων εργασίας, τη συχνότητα και τις αποστάσεις των μετακινήσεων, τον αριθμό των εργαζομένων κλπ.

(5) Οι εγκαταστάσεις φωτισμού πρέπει να είναι τοποθετημένες με τρόπο ώστε ο προβλεπόμενος τύπος φωτισμού να μην δημιουργεί κίνδυνο ατυχήματος για τους εργαζόμενους.

(6) Στα υπόγεια έργα επιβάλλεται να υπάρχει εφεδρικός φωτισμός ασφαλείας, εξυπηρετούμενος από ιδιαίτερα κυκλώματα και αυτόνομη γεννήτρια ή άλλη πηγή ανεξάρτητη και ασφαλούς λειτουργίας και άμεσης ανταπόκρισης ενός δευτερολέπτου για την κάλυψη των αναγκών ασφαλούς εκκένωσης σε περίπτωση διακοπής της κανονικής ηλεκτροδότησης των εγκαταστάσεων.

(7) Στους υπόγειους χώρους επιβάλλεται να υπάρχουν για όλο το προσωπικό εύχρηστοι ατομικοί φανοί κατάλληλου τύπου για τις συνθήκες που επικρατούν.

(8) Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται για τον φωτισμό στην είσοδο του υπογείου έργου, ώστε να μην δημιουργείται δυσκολία στην προσαρμογή της όρασης των εισερχομένων και εξερχομένων.

4.2 Απαιτήσεις για τον σχεδιασμό και την εγκατάσταση του συστήματος εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού

Με βάση τις αναφερόμενες στο κεφ. 4.1 διατάξεις το σύστημα πρέπει να καλύπτει τις εξής βασικές απαιτήσεις:

α) Να εξασφαλίζει επαρκή φωτισμό, ώστε το προσωπικό να κινείται και να εργάζεται με ασφάλεια και να εντοπίζει έγκαιρα πιθανούς κινδύνους.

β) Κατά την κατασκευή να παραμένει φωτισμένο ολόκληρο το διανοιγμένο τμήμα της σήραγγας.

γ) Τα στόμια και οι εξωτερικές προσπελάσεις της σήραγγας να είναι επαρκώς φωτισμένα.

δ) Να εξασφαλίζεται επαρκής φωτισμός σε έκτακτες καταστάσεις, ώστε να διασφαλίζεται η απομάκρυνση των εργαζομένων. Για το σκοπό αυτό, το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει εφεδρικό ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος για την κάλυψη ελάχιστων απαιτήσεων φωτισμού.

ε) Το σύστημα φωτισμού να διατηρείται σε λειτουργία και μετά τη διάνοιξη της σήραγγας, μέχρις ότου ολοκληρωθεί το σύνολο των εργασιών ή τεθεί σε λειτουργία ο μόνιμος φωτισμός (εάν προβλέπεται).

Λόγω του ότι ο ορθός εργοταξιακός φωτισμός των υπογείων έργων, η ασφάλεια της εγκατάστασης και η αξιοπιστία του συστήματος είναι ουσιώδους σημασίας για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών, το πάσης φύσεως ηλεκτρολογικό υλικό που απαιτείται για τη διαμόρφωση του συστήματος πρέπει να εφαρμόζει τα πρότυπα που παρατίθενται στο κεφάλαιο 2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, να συμμορφώνεται με τη σχετική ενωσιακή νομοθεσία (βλπ. Βιβλιογραφία) και την αντίστοιχη εθνική νομοθεσία εναρμόνισης, να φέρει όλες τις προβλεπόμενες σημάνσεις και επισημάνσεις και να συνοδεύεται από την κατάλληλη τεχνική τεκμηρίωση.

Πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο κίνδυνος βλάβης του ηλεκτρικού εξοπλισμού από διαβρωτικές ουσίες, μετακινήσεις υποδομών και οχημάτων, φθορά, εφελκυσμό, κάμψη, κρούση, τριβή, κόψιμο και εισχώρηση υγρών ή στερεών (Τμήμα 704 του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364).

Η ένταση του φωτισμού σε όλα τα τμήματα του υπογείου έργου δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 120 lux (άρθρο 19, παρ. 2, Π.Δ. 225/89).

Η ένταση στους χώρους ή θέσεις εργασίας με συνεχή και μόνιμη δραστηριότητα (σταθμοί φόρτωσης μεταλλεύματος, διασταυρώσεις κεντρικής μεταφοράς και αντλιοστάσια, μόνιμες μηχανικές εγκαταστάσεις κ.λ.π.) να μην είναι μικρότερη από 60 Lux.

Η ένταση στις κεντρικές υπόγειες εκσκαφές ή δρόμους και στις εξόδους κινδύνου, να μην είναι μικρότερη από 20 Lux (άρθρο 33, ΚΜΛΕ, 2011).

Η ένταση στους χώρους ή θέσεις εργασίας, ή δρόμους, με δευτερεύουσα σημασία από πλευράς διακίνησης προσωπικού, μηχανικού εξοπλισμού και υλικών, να μην είναι μικρότερη από 10 Lux (άρθρο 33, ΚΜΛΕ, 2011).

Η ένταση του φωτισμού με κινητούς ή μόνιμους προβολείς ή προβολείς μηχανημάτων σε θέση εργασίας επιφανειακών μετώπων, να μην είναι μικρότερη από 80 Lux και να καλύπτει όλο το ύψος του μετώπου, καθώς και το χώρο διακίνησης μηχανημάτων και εργαζομένων στη συγκεκριμένη θέση (άρθρο 33, ΚΜΛΕ, 2011).

Παράλληλα με το συλλογικό φωτισμό, επιβάλλεται και η χρήση φορητού ατομικού φωτισμού σε θέσεις εργασίας όπου υπάρχει σχετική, ανάγκη (π.χ. υπόγειες εργασίες, επιφανειακές εργασίες στη διάρκεια της νύχτας ή γενικότερα σε σκοτεινούς χώρους, διακοπή ηλεκτρικού ρεύματος).

Για το φορητό ατομικό φωτισμό, πρέπει να χρησιμοποιούνται γενικά, ηλεκτρικές λάμπες που η φωτεινή ροή τους, στη διάρκεια της εργασίας, να μην είναι μικρότερη από 14 Lumen (άρθρο 33, ΚΜΛΕ, 2011).

Ο ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός ελέγχου του συστήματος πρέπει να είναι κατάλληλος για λειτουργία κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες περιβάλλοντος που αναμένεται να αντιμετωπισθούν κατά τη διάνοιξη της σήραγγας.

Τα κυκλώματα τροφοδοσίας που διαθέτουν ρευματοδότες με ονομαστικό ρεύμα έως και 32 Α και άλλα κυκλώματα που τροφοδοτούν ηλεκτρικό εξοπλισμό χειρός με ονομαστικό ρεύμα έως και 32 Α πρέπει να:

- Προστατεύονται με αυτόματη διακοπή της τροφοδοσίας τους μαζί με πρόσθετη προστασία με τη χρήση διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας που δεν υπερβαίνει τα 30 mA (βλ. 415.1.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364), ή

- Τροφοδοτούνται από SELV ή PELV (Τμήμα 414 του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364) ή

- Έχουν διαχωρισμό προστασίας κυκλωμάτων (Τμήμα 413 του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364), κάθε ρευματοδότης και κάθε ηλεκτρικός εξοπλισμός χειρός να τροφοδοτείται από μεμονωμένο μετασχηματιστή απομόνωσης ή από ξεχωριστές περιελίξεις ενός μετασχηματιστή απομόνωσης.

Για τα κυκλώματα που τροφοδοτούν ρευματοδότες με ονομαστικό ρεύμα που υπερβαίνει τα 32 Α, οι διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως διατάξεις διακοπής (Τμήμα 704 του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364).

Στο μέτωπο πρέπει να προβλέπεται κινητός φωτισμός με δυνατότητα εστίασης της δέσμης φωτός σε θέσεις που μπορεί να σκιάζονται, όταν εκτελούνται ειδικές εργασίες ή επιθεωρήσεις.

Τα ηλεκτρικά κυκλώματα του συστήματος φωτισμού πρέπει να είναι ανεξάρτητα από οποιαδήποτε άλλα υποκυκλώματα και να εξυπηρετούν μόνον τις ανάγκες του φωτισμού.

Ο θόλος, σ’ όλο το μήκος της σήραγγας, πρέπει να φωτίζεται με ηλεκτρικούς λαμπτήρες καθ’ όλη τη διάρκεια των εργασιών. Οι λαμπτήρες πρέπει να είναι τοποθετημένοι ανά αποστάσεις τέτοιες, ώστε να παρέχεται ο ως άνω απαιτούμενος φωτισμός.

Οι λαμπτήρες πρέπει να τοποθετούνται αμέσως μετά την εγκατάσταση των μέτρων προστασίας.

Τα ηλεκτρικά καλώδια πρέπει να είναι καλά μονωμένα, προστατευμένα και σταθερά στερεωμένα στα τοιχώματα της σήραγγας, με ικανό αριθμό μονωτικών στοιχείων. Οι λαμπτήρες, και ιδιαίτερα εκείνοι που ευρίσκονται σε επικίνδυνες θέσεις, πρέπει να προστατεύονται από ζημιές.

Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει διαθέσιμο ικανό αριθμό κινητών λαμπτήρων για φωτισμό θέσεων εργασίας, επιθεωρήσεις και ελέγχους από το προσωπικό της Αρμόδιας Αρχής κλπ.

Μέσα στις σήραγγες επιβάλλεται να υπάρχει εφεδρικός φωτισμός ασφαλείας, εξυπηρετούμενος από ιδιαίτερα κυκλώματα και αυτόνομη γεννήτρια ή άλλη πηγή ανεξάρτητης και ασφαλούς λειτουργίας - άμεσης ανταπόκρισης, για την κάλυψη των αναγκών ασφαλούς εκκένωσης σε περίπτωση διακοπής της κανονικής ηλεκτροδότησης των εγκαταστάσεων.

Σε διάφορες θέσεις της σήραγγας πρέπει να υπάρχουν φορητά σώματα φωτισμού και κατάλληλοι ασφαλείς ρευματοδότες, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αύξησης της έντασης φωτισμού όταν απαιτείται.

Παντού πρέπει να υπάρχουν φωτιστικά εξόδου για την υπόδειξη οδών διαφυγής. Επίσης πρέπει να υπάρχουν φωτεινά σήματα προειδοποίησης για επικίνδυνες διασταυρώσεις με κινούμενα μηχανήματα ή οχήματα.

Ένας ικανός αριθμός φορητών φανών χειρός και ανταλλακτικών μπαταριών πρέπει να είναι αποθηκευμένος σε προστατευμένα ερμάρια ανά τακτές αποστάσεις.

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση πρέπει να ανταποκρίνεται στις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ 60364 και να έχουν συμπληρωθεί τα απαιτούμενα πρωτόκολλα ελέγχου σύμφωνα με την Υ.Α 101195/2021 (Β’ 4654).

Εφόσον προβλέπεται η παρουσία μεθανίου σε συγκεντρώσεις άνω του 5%, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση πρέπει να ανταποκρίνεται στις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-14.

Ο βαθμός προστασίας του εξοπλισμού πρέπει να είναι τουλάχιστον IP 54 κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529.

Για τη μέτρηση της συγκέντρωσης του μεθανίου πρέπει να χρησιμοποιούνται συσκευές που ανταποκρίνονται στις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-29-1. Η διάκριση και ταξινόμηση των διαφόρων περιοχών της σήραγγας σε διακριτές ζώνες κινδύνου εμφάνισης εκρηκτικού αερίου μίγματος πρέπει να γίνεται με βάση τις προβλέψεις των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 60079-10-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-10-2.

Η εισχώρηση μεθανίου στο χώρο, σε ποσοστό που υπερβαίνει το 5% κατ’ όγκο, καθιστά την ατμόσφαιρα εκρήξιμη και για το λόγο αυτό πρέπει να τοποθετείται ανιχνευτής μεθανίου.

Εάν κατά τις ερευνητικές γεωτρήσεις προκύψουν υπόνοιες ύπαρξης σχηματισμών που μπορεί να ευνοούν την έκλυση μεθανίου, πρέπει να εγκατασταθούν ειδικοί ανιχνευτές και να χρησιμοποιείται υλικό αντιεκρηκτικού τύπου για τον φωτισμό στην περιοχή του μετώπου εργασιών, ενώ οι μονάδες Η/Ζ πρέπει να λειτουργούν σε απόσταση ασφαλείας από το μέτωπο.

Το αντιεκρηκτικό ηλεκτρολογικό υλικό πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-0, ΕΛΟΤ ΕΝ 60079-1 ή ισοδυνάμων.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος

5.1 Παραλαβή, αποθήκευση και διακίνηση υλικών

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και εξαρτήματα του συστήματος πρέπει να μεταφέρονται και να εκφορτώνονται στο εργοτάξιο με προσοχή, για την αποφυγή κακώσεων, ρύπανσης, διάβρωσης και φθοράς τους.

Η απόθεσή τους στο εργοτάξιο πρέπει να γίνεται σε προστατευμένο χώρο αποθήκευσης, με απαγόρευση κίνησης μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής κατασκευαστική δραστηριότητα

Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις, στρεβλώσεις, σχισίματα, διατρήσεις, πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από το εργοτάξιο.

5.2 Εγκατάσταση συστήματος ηλεκτροφωτισμού.

Τα φωτιστικά σώματα πρέπει να στερεώνονται όσο το δυνατόν υψηλότερα για την επίτευξη ομοιόμορφου φωτισμού και για την αποφυγή πρόκλησης ζημιών επ' αυτών από τον μηχανικό εξοπλισμό.

Για την αποφυγή θάμβωσης από φωτιστικά σώματα υψηλής έντασης πρέπει να εφαρμόζεται κατάλληλος προσανατολισμός ή θα τοποθετούνται, αν απαιτείται, καλύμματα/διαφράγματα σχεδιασμού (diffusers).

Τα φωτιστικά σώματα στις θέσεις διόδων και διαδρόμων πεζών, πρέπει να τοποθετούνται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία σκιών.

6 Κριτήρια αποδοχής επάρκειας και καλής λειτουργίας του συστήματος

Η Αρμόδια Αρχή ελέγχει και εγκρίνει την τεχνική πρόταση του Αναδόχου ως προς την επάρκειά της, καθώς και τις εκθέσεις βαθμονόμησης των οργάνων ελέγχου.

Στη συνέχεια ελέγχει τις το επίπεδο φωτισμού στις διάφορες θέσεις της σήραγγας σε τακτά χρονικά διαστήματα για τη διαπίστωση τήρησης των απαιτήσεων ελάχιστου φωτισμού. Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει τα κατάλληλα προς τούτο φορητά όργανα.

Εάν διαπιστώσει μη συμμορφώσεις με τους όρους που αναφέρονται στην παρούσα έχει τη δυνατότητα να απαιτήσει την αναβάθμιση ή ενίσχυση του συστήματος εργοταξιακού φωτισμού του Αναδόχου, προκειμένου η εκτέλεση των υπογείων εργασιών να είναι ασφαλής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασίας

Οι εργασίες εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος εργοταξιακού ηλεκτροφωτισμού σηράγγων δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα γιατί περιλαμβάνονται ανηγμένες στις εργασίες διάνοιξης αυτών (Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

(1) Κίνδυνος ηλεκτροπληξίας

(2) Κίνδυνος βραχυκυκλώματος και πυρκαγιάς ή επέκτασης της πυρκαγιάς στους αγωγούς.

(3) Οι ηλεκτρικοί κίνδυνοι είναι αυξημένοι λόγω της υγρασίας, της στενότητας του χώρου και των διακινούμενων βαρέων μηχανημάτων.

(4) Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων, υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.

(5) Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.

(6) Εργασία σε ύψος και σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα.

Όλες οι εγκαταστάσεις και οι συντηρήσεις θα γίνονται από αδειούχους ηλεκτρολόγους σύμφωνα με τον νόμο και θα επιβλέπονται από Ηλεκτρολόγο Μηχανικό. Στην περίπτωση ύπαρξης εκρηκτικής ατμόσφαιρας η επιθεώρηση και συντήρηση των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων θα ακολουθεί τις προβλέψεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 60079.17

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 60598-1, *Luminaires - Part 1: General requirements and tests -- Φωτιστικά σώματα - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και δοκιμές*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 60598-2-22, *Luminaires - Part 2-22: Particular requirements - Luminaires for emergency lighting -- Φωτιστικά σώματα - Μέρος 2-22: Ειδικές απαιτήσεις - Φωτιστικά σώματα για φωτισμό έκτακτης ανάγκης*

[3] Π.Δ.1073/16-9-81, *“Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.*

[4] Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96, *”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (Β΄ 771)*

[5] Π.Δ.252/89, *“Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (Α΄212).*

[6] Υ.Α. Δ7/Α/οικ. 12050/2223/2011, “*Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών* (Κ.Μ.Λ.Ε.) ” (Β΄ 1227)

[7] Π.Δ. 225/ 1989, *«Υγιεινή και Ασφάλεια στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα» (Α΄ 106)*

[8] Π.Δ. 305/96, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ”.*

[9] Π.Δ. 396/94, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ” (Α΄ 221), όπως ισχύει*

[10] Π.Δ. 397/94, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“ (Α΄ 221)*

[11] Υ.Α. 101195/2021 «Γενικές και ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» (Β’ 4654)

[12] Οδηγία 1992/57/ΕΟΚ, Ελάχιστες Προδιαγραφές Ασφάλειας και Υγείας στα Προσωρινά ή Κινητά Εργοτάξια

[13] *Οδηγία 94/9/ΕΚ “Σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες“*

[14] Οδηγία 1999/92/ΕΚ, *“Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες“*

[15] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[16] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[17] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[18] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες*

[19] Υ.Α. Οικ. 52019/ΔΤΒΝ 1152/2016 (ΦΕΚ 1426/Β` 20.5.2016), *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις*

συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (αναδιατύπωση), ATEX 2014/34/EU Guidlines (3η έκδοση, Μάιος 2020).

[20] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[21] ΚΥΑ αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[22] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό*

[23] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147).*

[24] *Κανονισμός (ΕΕ) 2019/2020 της Επιτροπής της 1ης Οκτωβρίου 2019για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού των φωτεινών πηγών και των χωριστών διατάξεων χειρισμού των φωτεινών πηγών σύμφωνα με την οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και για την κατάργηση των κανονισμών (ΕΚ) αριθ. 244/2009, (ΕΚ)* αριθ. 245/2009 και (ΕΕ) αριθ. 1194/2012 της Επιτροπής

[25] Οδηγία 2009/125/ΕΚ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Οκτωβρίου 2009 για τη θέσπιση πλαισίου για τον καθορισμό απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού όσον αφορά τα συνδεόμενα με την ενέργεια προϊόντα*

[26] Π.Δ. 7/ 2011 *Καθορισμός απαιτήσεων οικολογικού σχεδιασμού, όσον αφορά τα συνδεόμενα με ενέργεια προϊόντα σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου και τροποποίηση του Π.Δ. 32/2010* (Α΄14).

2022-07-15 **ICS: 93.060**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

General requirements for tunnel support anchoring

Κλάση τιμολόγησης: **13**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

4.2 Απαιτήσεις για την τεχνική διάρκεια ζωής των αγκυρίων

4.3 Ολκιμότητα και αντοχή της ράβδου του αγκυρίου

4.4 Ανθεκτικότητα σε διάβρωση της ράβδου του αγκυρίου

4.5 Χαρακτηριστικά μεγέθη αγκυρίων – συμβολισμός ταυτοποίησης αγκυρίου

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

5.2 Διάτρηση οπών

5.3 Εγκατάσταση αγκυρίων

5.4 Ανοχές

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

6.2 Προκαταρκτικές δοκιμές εξόλκευσης

6.3 Συστηματικές δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και επανατάνυση

6.4 Ειδικές δοκιμές

6.5 Λεπτομέρειες δοκιμών

6.6 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των γενικών απαιτήσεων για τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή συστήματος αγκύρωσης σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.α.), κ.λπ., σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωυλικού.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 445	*Grout for prestressing tendons - Test methods -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Μέθοδοι δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 446	*Grout for prestressing tendons – Grouting procedures -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Διαδικασίες έκχυσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 447	*Grout for prestressing tendons - Basic requirements -- Ενέματα προεντεταμένων τενόντων - Προδιαγραφή για συνήθη ενέματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887	*Plain washers for metric bolts, screws and nuts for general purposes - General plan -- Επίπεδες ροδέλες για μετρικά μπουλόνια, κοχλίες και περικόχλια για γενικές χρήσεις - Γενικό σχέδιο*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898-1	*Mechanical properties of fasteners made of carbon steel and alloy steel - Part 1: Bolts, screws and studs with specified property classes – Coarse thread and fine pitch thread -- Μηχανικές ιδιότητες στερεωτικών από ανθρακούχο χάλυβα και κράμα χάλυβα - Μέρος 1: Μπουλόνια, κοχλίες και ήλοι με καθορισμένες κατηγορίες ιδιοτήτων – Βήμα σπειρώματος και λεπτό μετρικό σπείρωμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*

ΕΛΟΤ 1421-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class - B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ΕΛΟΤ EN 1537	*Execution of special geotechnical works - Ground anchors -- Εκτέλεση ειδικών γεωτεχνικών εργασιών - Αγκυρώσεις*
ΕΛΟΤ EN 10025-1	*Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN 10025-2	*Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ EN 10025-3	*Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ EN 10025-4	*Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλήσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών*
ΕΛΟΤ EN 10080	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel -- General. - Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλήσιμοι χάλυβες - Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN 10210-1	*Hot finished structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 1: Technical delivery conditions -- Κοίλες διατομές κατασκευών με τελική κατεργασία εν θερμώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 1: Τεχνικοί όροι παράδοσης*
ΕΛΟΤ EN ISO 10644	*Screw and washer assemblies made of steel with plain washers - Washer hardness classes 200 HV and 300 HV -- Συνδυασμός κοχλιών-ροδέλων με επίπεδες ροδέλες - Κατηγορίες σκληρότητας ροδελών 200 HV και 300HV*
ΕΛΟΤ EN ISO 14713-1	*Zinc coatings - Guidelines and recommendations for the protection against corrosion of iron and steel in structures - Part 1: General principles of design and corrosion resistance -- Επικαλύψεις ψευδαργύρου - Οδηγίες και συστάσεις για την προστασία έναντι διάβρωσης σιδήρου και χάλυβα σε κατασκευές - Μέρος 1: Γενικές αρχές σχεδιασμού και αντοχής σε διάβρωση*
ΕΛΟΤ EN ISO 15630-3	*Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 3: Prestressing steel. -- Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Χάλυβες προέντασης*

EN ISO 22477-5:2018	*Geotechnical investigation and testing - Testing of geotechnical structures — Part 5: Testing of grouted anchors – Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Δοκιμές γεωτεχνικών κατασκευών – Μέρος 5; Δοκιμές ενεματωμένων αγκυρίων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Αγκύρια σηράγγων

Γραμμικοί μεταλλικοί και μη μεταλλικοί, ικανοί σε εφελκυσμό φορείς, οι οποίοι, τοποθετούμενοι μέσα στο γεωυλικό, επιτυγχάνουν την εσωτερική του στήριξη ή ενίσχυση και συνιστούν στοιχείο της άμεσης/προσωρινής αντιστήριξης μέχρι να τοποθετηθεί η μόνιμη επένδυση. Το αγκύριο περιλαμβάνει, το διάτρημα εντός του γεωυλικού, τη ράβδο που τοποθετείται εντός του διατρήματος και εάν προβλέπεται, το υλικό σύνδεσης της ράβδου με το γεωυλικό. Το υλικό και η γεωμετρία της ράβδου ποικίλει ανάλογα με τον τύπο του συστήματος αγκύρωσης και μπορεί να είναι κατασκευασμένο από χάλυβα ή κάποιο συνθετικό υλικό. Το υλικό σύνδεσης της ράβδου με το γεωυλικό είναι συνήθως μίγμα νερού με τσιμέντο και πρόσθετα ή καθαρά χημικό προϊόν όπως ρητίνες. Ο τύπος, ο αριθμός, ο κάνναβος, τα μήκη και οι γωνίες τοποθέτησης των αγκυρίων προσδιορίζονται ακριβώς στην εγκεκριμένη Μελέτη.

3.1.1 Αγκύρια "μαζικής" αγκύρωσης, τύπου Α

Αγκύρια για τα οποία αρκεί η ορθή λειτουργία του μέσου όρου του εφαρμοζόμενου καννάβου ή διάταξης αγκυρίων.

3.1.2 Αγκύρια "ειδικά", τύπου Β,

Αγκύρια που τοποθετούνται σε μικρό αριθμό καθ’ ομάδες και απαιτείται ορθή λειτουργία κάθε ιδιαίτερου αγκυρίου (π.χ. μικροπάσσαλοι έδρασης elephant foot, προσανατολισμένα αγκύρια στερέωσης σφηνών) και επομένως μικρότερες ανοχές.

3.1.3 Αγκύρια ενίσχυσης

Αγκύρια που ενισχύουν το γεωυλικό εφαρμοζόμενα μετά την εκσκαφή στην περιφέρεια του υπογείου ανοίγματος. Περιλαμβάνονται τα αγκύρια μερικής ή συνεχούς πάκτωσης, τα αγκύρια τριβής και τα αγκύρια με συρματόσχοινα.

3.1.4 Αγκύρια προενίσχυσης

Αγκύρια που εφαρμόζονται πριν την εκσκαφή του υπογείου ανοίγματος και ενισχύουν το εκσκαπτόμενο γεωυλικό. Περιλαμβάνονται κυρίως τα αγκύρια μετώπου, τα αγκύρια προενίσχυσης στύλων και τα αγκύρια που τοποθετούνται από πιλοτική σήραγγα ή από την επιφάνεια ή από άλλη σήραγγα.

3.2 Άμεση ή αρχική υποστήριξη (primary support)

Η υποστήριξη της διατομής της σήραγγας που τοποθετείται για να εξασφαλίσει τη διατήρηση του ανοίγματος και να παρέχει ασφάλεια στη διάνοιξη μέχρι να τοποθετηθεί η τελική επένδυση. Αποτελείται συνήθως από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αγκύρια και χαλύβδινα πλαίσια.

3.3 Βαθμίδα (bench)

Η ενδιάμεση διατομή/ές μεταξύ της άνω ημιδιατομής και του ανάστροφου τόξου κατά την εκσκαφή μιας σήραγγας σε οριζόντια κλιμακωτά στάδια.

3.4 Βήμα (προχώρησης) (step, round)

Το μήκος προχώρησης της διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.5 Διευρυμένο πέλμα (elephant’s foot)

Διευρυμένη επιφάνεια έδρασης της βάσης συνήθως της άνω ημιδιατομής.

3.6 Εξωράχιο (extrados)

Το εξωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης) της σήραγγας.

3.7 Εσωράχιο (intrados)

Το εσωτερικό περίγραμμα της επένδυσης (άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης) της σήραγγας.

3.8 Κύκλος (round)

Η πλήρης σειρά εργασιών διάνοιξης, είτε για κάθε τμηματικό μέτωπο είτε για ολόκληρη τη διατομή.

3.9 Μέτωπο εκσκαφής (face)

Η εκάστοτε επιφάνεια του γεωυλικού, από την οποία γίνεται η προσβολή του για την προχώρηση της εκσκαφής. Μπορεί να αναφέρεται στο σύνολο της διατομής ή σε τμήματά της.

3.10 Στέψη ή κλείδα (crown)

Το ανώτατο τμήμα του περιγράμματος μιας σήραγγας.

3.11 Τελική ή μόνιμη επένδυση (final lining)

Το δομικό σύστημα που έχει σκοπό τη διασφάλιση της επιτελεστικότητας της σήραγγας για την τεχνική διάρκεια ζωής της.

3.12 Τεχνική διάρκεια ζωής αγκυρίου

Ο χρόνος κατά τον οποίο το αγκύριο πληροί όλες τις απαιτήσεις σχεδιασμού.

3.13 Φέρουσα ικανότητα αγκυρίου

Το μέγιστο φορτίο που μπορεί να ασκηθεί στη ράβδο και στις διεπιφάνειες, α) γεωυλικού/υλικού σύνδεσης με την ράβδο, β) υλικού σύνδεσης/ράβδου ή γ) ράβδου/γεωυλικού, χωρίς να γίνει υπέρβαση του ορίου διαρροής της ράβδου και της μέγιστης διατμητικής αντοχής των διεπιφανειών.

3.14 Βασικοί τύποι αγκυρίων - Συμβολισμοί

Οι βασικοί τύποι των αγκυρίων με το βασικό συμβολισμό τους και με συνοπτική περιγραφή των κυρίων χαρακτηριστικών τους φαίνονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Βασικοί τύποι αγκυρίων - Συμβολισμοί - Περιγραφή

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Απλά βλήτρα (Simple Dowels)	D	Μικρού μήκους (συνήθως μικρότερου του 1 m) χαλύβδινη ράβδος (συνήθως κυκλικής διατομής), πακτωμένη με τσιμεντένεμα σε διάτρηση (ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου) για βοηθητικούς σκοπούς στήριξης στοιχείων της κατασκευής της σήραγγας ή για διατμητική σύνδεση/στήριξη τμημάτων της επένδυσης.
Απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης (Simple-Fully Grouted-Bolts)	SN	Ράβδος (συνήθως κυκλικής ή άλλης διατομής) από χάλυβα ή άλλο υλικό (π.χ. υαλόνημα) που πακτώνεται μέσω τσιμεντενέματος σε όλο το μήκος μέσα σε διάτρηση στο έδαφος ή στον βράχο (ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου). Στο ελεύθερο άκρο της η ράβδος στερεώνεται (με κοχλία ή με σφήνα) με τη μεσολάβηση πλάκας διανομής και ελαφρά τάνυση/σύσφιγξη, έχοντας το αναγκαίο προεξέχον μήκος για τη σύνδεση. Η φέρουσα ικανότητα ορίζεται από την αντοχή της ράβδου και τις δυνάμεις τριβής/συνάφειας με το τσιμεντένεμα και το περιβάλλον πέτρωμα. Η λειτουργία των αγκυρίων/ήλων αυτού του τύπου έγκειται στη δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στο ελεύθερο άκρο ή/και στην ενίσχυση/συρραφή του πετρώματος με την εισαγωγή τάσεων εκ των δυνάμεων τριβής. Η ελαφρά τάνυση γίνεται για ενεργοποίηση της στερέωσης και πραγματοποιείται με δυναμόκλειδο.
Απλά αγκύρια τύπου Perfo (Fully Grouted Bolts-Perfo Type)	SN Perfo	Είναι αγκύρια/ήλοι όπως τα απλά συνεχούς πάκτωσης με την διαφορά ότι η ράβδος εισάγεται μέσα σε κύλινδρο (συναρμολογημένο από δύο ημικυλίνδρους) από διάτρητη λαμαρίνα που τοποθετείται γεμισμένος με τσιμεντοκονία ή τσιμεντένεμα στο πλήρες μήκος του διατρήματος, ελαφρώς μεγαλύτερης διαμέτρου. Κατόπιν εισάγεται μέσα στον κύλινδρο (με πίεση ή με κρούση) η ράβδος οπλισμού που είναι μικρότερης διαμέτρου εκείνης του κυλίνδρου. Κατά την εισαγωγή της ράβδου το τσιμεντένεμα εκτοπίζεται και διαχέεται στο διάκενο μεταξύ διάτρητου σωλήνα και διατρήματος, διεισδύοντας επίσης και σε κενά του περιβάλλοντος εδάφους σε όποιον βαθμό αυτό είναι εφικτό. Τα αγκύρια/ήλοι αυτού του τύπου είναι κατάλληλα για πορώδη χαλαρά εδάφη ή κερματισμένους βράχους με κενά. Κατά τα λοιπά η λειτουργία των αγκυρίων αυτού του τύπου είναι ίδια με εκείνη των απλών αγκυρίων ολικής πάκτωσης (SN).
Απλά αγκύρια μερικής πάκτωσης (Partially Fixed Bolts)	PB	Το ίδιο όπως τα απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με την διαφορά ότι η ράβδος είναι πλήρως πακτωμένη σε τμήμα (προς το τυφλό άκρο) του μήκους της διάτρησης, ενώ κατά το υπόλοιπο μήκος της μπορεί να παραμορφώνεται ελεύθερα τοποθετημένη μέσα σε πλαστικό σωλήνα. Η λειτουργία του αγκυρίου είναι περισσότερο προορισμένη στο να μεταφέρει εφελκυστικές δυνάμεις σε πιο απομακρυσμένη μάζα του περιβάλλοντος πετρώματος. Το τσιμεντένεμα πάκτωσης γεμίζει το σύνολο του μήκους του διατρήματος.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Αγκύρια σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (Resin Rock Bolts)	RB	Ράβδος (συνήθως κυκλική ή άλλης διατομής) από χάλυβα ή άλλο υλικό (π.χ. υαλόνημα, σκληρό πλαστικό κ.λπ.) που πακτώνεται στο άκρο του με ρητινική κόλλα στο βάθος διατρήματος στο πέτρωμα. Η κόλλα αποτελείται από βάση (ρητίνη και άμμο ή ψηφίδες) και καταλύτη που είναι τοποθετημένα χωριστά μέσα σε κυλινδρική πλαστική ή υάλινη κάψα. Τα δύο συστατικά αναμιγνύονται όταν η συσκευασία τους διαλύεται με την εισαγωγή της ράβδου και το μίγμα σκληρύνεται σε μικρό χρόνο πακτώνοντας τη ράβδο στο διάτρημα. Είναι χρήσιμα όταν απαιτείται η ταχεία ενεργοποίηση της πάκτωσης και με κατάλληλη επιλογή του μήκους της ρητινικής κάψας (μία ή περισσότερες εν σειρά) μπορεί να ορίζεται μεγαλύτερο μήκος στερέωσης ώστε να ασφαλίζεται αυτή υπό ελαστικότερες συνθήκες σκληρότητας της περιβάλλουσας μάζας (είναι η κύρια διαφορά τους από τα αγκύρια σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλομένου άκρου). Το ελεύθερο άκρο της ράβδου στερεώνεται (με κοχλία ή με σφήνα) με τη μεσολάβηση πλάκας διανομής. Μπορεί να επιβάλλεται μικρή ή μέση τάνυση (με δυναμόκλειδο ή συσκευή), ώστε να ελέγχεται η ενεργοποίηση της στερέωσης ή/και να επιβάλλεται κάποια αρχική δύναμη σύσφιξης. Η ικανότητα του αγκυρίου ελέγχεται από την αντοχή της ράβδου και τη συνάφεια μεταξύ ράβδου-ρητινικής κόλλας - περιβάλλοντος πετρώματος. Η λειτουργία των αγκυρίων/ήλων αυτού του τύπου έγκειται στη δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στο ελεύθερο άκρο που μεταφέρεται σε απομακρυσμένη μάζα του περιβάλλοντος πετρώματος που δεν έχει αποσταθεροποιηθεί από τη διάνοιξη της σήραγγας.
Αγκύρια σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (Mechanically Anchorade Bolts)	EB	Ράβδος (συνήθως κυκλικής ή άλλης διατομής) από χάλυβα (ενδεχομένως και από άλλο υλικό όπως υαλόνημα, σκληρό πλαστικό ή ανθρακόνημα) που στο άκρο του έχει μηχανισμό ο οποίος με περιστροφή της ράβδου μπορεί να διαστέλλεται σφηνούμενος στο περιβάλλον έδαφος. Η σφήνωση γίνεται στο βάθος διατρήματος, με διάμετρο ελαφρώς μεγαλύτερη εκείνης του μηχανισμού σε συνεσταλμένη κατάσταση και η στερέωση είναι τόσο καλύτερη όσο πιο ανθεκτικό είναι το περιβάλλον πέτρωμα και η έκταση της διαστολής που επιτυγχάνεται με στρέψη της ράβδου. Εξυπακούεται ότι η καλή πάκτωση προϋποθέτει τοποθέτηση του μηχανισμού σε θέση όπου το πέτρωμα είναι αρκετά συμπαγές και ανθεκτικό και αυτό συνεπάγεται ότι αυτό πρέπει να αναζητείται ενδεχομένως με μετατόπιση της θέσης του διαστελλόμενου άκρου. Η λειτουργία των αγκυρίων/ήλων αυτού του τύπου έγκειται στη δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στο ελεύθερο άκρο (με μεσολάβηση πλάκας διανομής και περικοχλίου) που μεταφέρεται σε απομακρυσμένη μάζα του περιβάλλοντος (σταθερού) πετρώματος. Είναι κατάλληλα για πετρώματα συμπαγή και αρκετά ανθεκτικά.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Αγκύρια συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (Split Pipe Rock Bolts)	SPL	Ράβδος σχισμένου κατά γενέτειρα σωλήνα από χάλυβα υψηλής αντοχής και σκληρότητας, που εισάγεται με πίεση ή και κρούσεις σε διάτρημα (ελαφρώς μικρότερης διαμέτρου). Έτσι σφηνώνεται σε όλο το μήκος του διατρήματος που βρίσκεται σε ανθεκτικό πέτρωμα. Το ελεύθερο άκρο του, μέσω πλάκας διανομής, στερεώνεται στα στοιχεία της άμεσης υποστήριξης της σήραγγας. Λειτουργεί με τις τριβές κατά το εμπηγμένο μήκος του. Η ικανότητά του εξαρτάται από την ανθεκτικότητα του πετρώματος ώστε να είναι συσφιγμένος ο σχισμένος σωλήνας και αναπτύσσεται αμέσως μετά την έμπηξη. Προσφέρεται για ανθεκτικά ρηγματωμένα πετρώματα αλλά μειονεκτεί λόγω της χαλάρωσης που μπορεί να επέλθει αργότερα.
Αγκύρια συνεχούς πάκτωσης διαστελλόμενου χαλυβδοσωλήνα απλού τύπου swellex (Swellex Rock Bolts)	SWX	Συνεπτυγμένος σωλήνας από χάλυβα υψηλής αντοχής που εισάγεται σε διάτρημα διαμέτρου ελαφρώς μικρότερης της ονομαστικής. Με υψηλή πίεση νερού ο συνεπτυγμένος σωλήνας διαστέλλεται συσφιγγόμενος σε όλο το μήκος του μέσα στο διάτρημα. Στο ελεύθερο άκρο της η σωληνωτή ράβδος, μέσω χαλύβδινης πλάκας διανομής, στερεώνεται δια περικοχλίου στα άλλα στοιχεία της υποστύλωσης της σήραγγας. Η ικανότητα του αγκυρίου ορίζεται από την εφελκυστική αντοχή του χαλυβδοσωλήνα και τις τριβές που αναπτύσσει αυτός διεσταλμένος με το περιβάλλον πέτρωμα. Τα πλεονεκτήματα αυτού του τύπου αγκυρίων έγκεινται στη συμπίεση του πετρώματος και την αμεσότητα της λειτουργίας χωρίς να απαιτείται αναμονή στερέωσης με ένεμα ή ρητίνες. Το μειονέκτημά τους έγκειται στην ενδεχόμενη χαλάρωση του δεσμού τους λόγω ερπυσμού του συστήματος συμπιεζόμενου πετρώματος και χάλυβα που μπορεί να εμφανίζεται μακροπροθέσμως. Η λειτουργία των αγκυρίων αυτών συνίσταται στην δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικών δυνάμεων στα ελεύθερα άκρα τους και στην ενίσχυση του πετρώματος με τις τάσεις συμπίεσης και τριβής. Είναι κατάλληλα για σχεδόν κάθε είδους πέτρωμα πλην ασύνδετων και μη συνεκτικών υλικών που δεν επιτρέπουν τη δημιουργία μη επενδεδυμένων διατρημάτων. Είναι πιο αποτελεσματικά στη συγκράτηση διαμορφωμένων σφηνών σε σκληρές βραχόμαζες λόγω της άμεσης επενέργειάς τους.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Αγκύρια συνεχούς πάκτωσης άκαμπτης ράβδου (Fully Grouted Pipe Bolts-Spiles)	SNp	Είναι αγκύρια συνεχούς πάκτωσης όπως τα απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης, με την διαφορά ότι η εισαγόμενη ράβδος (συνήθως χαλύβδινη ή από σκληρό πλαστικό, υαλόνημα ή ανθρακόνημα κ.λπ.) έχει μεγαλύτερη ακαμψία (διατομής σωλήνα ή συμπαγούς κυκλικής ή άλλης μορφής). Η ράβδος πακτώνεται με τσιμεντένεμα σε όλο το μήκος της μέσα σε διάτρημα που έχει καταλλήλως μεγαλύτερη διάμετρο σε σχέση με εκείνο των απλών αγκυρίων. Η λειτουργία των αγκυρίων αυτού του είδους ασκείται όχι μόνο με την τριβή που αναπτύσσεται κατά μήκος της ράβδου αλλά και με την ακαμψία της ράβδου μαζί με την τσιμεντοκονία που την συμπληρώνει (μέσα και γύρω από αυτήν). Στοχεύουν στην ενίσχυση του περιβάλλοντος γύρω από τη σήραγγα αλλά και εμπρός από το μέτωπο εκσκαφής της και ακόμη και στη γεφύρωση του εκάστοτε εκσκαπτόμενου μήκους της σήραγγας μέχρι να ολοκληρωθεί η άμεση προσωρινή υποστήριξη της σήραγγας. Τα αγκύρια αυτού του είδους είναι και λοξά ως προς τον άξονα της σήραγγας, προς τη διεύθυνση εκσκαφής οπότε και ονομάζονται αγκύρια/ηλώσεις προενίσχυσης: προαγκύρωσης (spiles) ή/και προπορείας (forepoles), ελαφρού, μέσου ή βαρέως τύπου.
Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια (Self Drilling) (Self Drilling Simlpe Bolts)	SDBr	Ράβδος, συνήθως χαλύβδινη ή από σκληρό πλαστικό, κυκλικής διατομής (συνήθως με ραβδώσεις ή ελικώσεις στην εξωτερική επιφάνεια και κεντρική αξονική οπή σε όλο το μήκος της), φέρει στο άκρο της κοπτικό εργαλείο μίας χρήσης. Με αυτή τη ράβδο ως διατρητικό τένοντα διανοίγεται το διάτρημα, η ράβδος εγκαταλείπεται παραμένουσα ως τένοντας και το διάκενο γεμίζει με τσιμεντένεμα που εισπιέζεται από την κεντρική οπή, δημιουργώντας αγκύριο πακτωμένο σε όλο του το μήκος. Η ικανότητα ελέγχεται από την εφελκυστική αντοχή της ράβδου και τις τάσεις τριβής μεταξύ ράβδου-τσιμεντενέματος και περιβάλλοντος πετρώματος. Η λειτουργία του έγκειται στην δυνατότητα ανάληψης εφελκυστικής δύναμης στο άκρο (που στερεώνεται με περικόχλιο και πλάκα διανομής στα στοιχεία της υποστύλωσης της σήραγγας) και στην ενίσχυση/συρραφή του πετρώματος μέσω των δυνάμεων τριβής. Στο ελεύθερο άκρο μπορεί να ασκηθεί ελαφρά δύναμη (με δυναμόκλειδο) για ενεργοποίηση της στερέωσης.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Αυτοδιατρυόμενα αγκύρια (Self Drilling) σωληνωτού τύπου (Self Drilling Pipe Bolts/Spiles)	SDBp	Τα αγκύρια αυτά κατασκευάζονται με τον ίδιο τρόπο όπως τα απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια-self drilling (SDBr) με την διαφορά ότι τα στελέχη διάτρησης (που εγκαταλείπονται στο διάτρημα ως τελικός οπλισμός) είναι σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου. Έτσι έχουν μεγαλύτερη ακαμψία. Κατά τα λοιπά λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο όπως και τα απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια. Προσφέρονται περισσότερο για προενίσχυση προαγκύρωσης (spiles) ή/και προπορείας (forepoles).
Αγκυρώσεις συρματόσχοινου (Cable Anchors)	CA	Είναι χαλύβδινο συρματόσχοινο που πακτώνεται με τσιμεντένεμα σε όλο το μήκος του μέσα σε διατρήματα, με το ελεύθερο άκρο του στερεωμένο, με ειδική κεφαλή (κώνου, σφήνας κ.λπ.) και με μεσολάβηση χαλυβοπλάκας διανομής. Η ικανότητά του ορίζεται από την εφελκυστική αντοχή του συρματόσχοινου και από τις δυνάμεις τριβής στις διεπιφάνειες συρματόσχοινου-τσιμεντενέματος-περιβάλλοντος πετρώματος. Λειτουργεί αναλαμβάνοντας εφελκυστικές δυνάμεις στο ελεύθερο άκρο ή/και ενισχύοντας/συρράπτοντας την περιβάλλουσα εδαφική μάζα με την εισαγωγή τάσεων εκ των δυνάμεων τριβής. Συνήθως χρησιμοποιείται σε προοδευτικές διανοίξεις όπου έχουν προεγκατασταθεί τα αγκύρια (με προοδευτικές αποκοπές ή/και αναστερεώσεις των συρματοσχοίνων), κατασκευασμένο από την ελεύθερη επιφάνεια του εδάφους ή από άλλους γειτονικούς υπόγειους θαλάμους.
Προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (Prestressed Soil Anchors)	PSA	Τένοντας (συνήθως χαλύβδινος από κυκλικής διατομής ράβδο ή σύρματα ή συρματόσχοινο ή από άλλο υλικό) που πακτώνεται με τσιμεντένεμα στο απώτερο τμήμα του μέσα σε διάτρηση και με το υπόλοιπο εγγύτερο μήκος του να είναι ελεύθερο μέσα σε σωλήνα (μεταλλικό ή πλαστικό). Το ελεύθερο άκρο του, με τη μεσολάβηση πλάκας διανομής, πακτώνεται με ειδική διάταξη (σφηνούμενους κυλίνδρους ή σφήνες ή περικόχλιο) αφού προηγουμένως έχει επιβληθεί ορισμένη (μετρίου ή μεγάλου μεγέθους) δύναμη προέντασης. Η ικανότητα της αγκύρωσης ορίζεται από την εφελκυστική αντοχή του τένοντα και από τις δυνάμεις τριβής/συνάφειας (ή και άλλως εξασφαλιζόμενες) κατά μήκος του μήκους πάκτωσης. Η λειτουργία των αγκυρώσεων αυτών έγκειται στην ικανότητα ανάληψης εφελκυστικής δύναμης ή/και αντίστοιχης επιβολής θλιπτικού φορτίου στην περιοχή στερέωσης του ελεύθερου άκρου. Οι αγκυρώσεις αυτού του είδους κατά κανόνα έχουν αρκετά μεγάλο μήκος ώστε να εξασφαλίζονται οι δυνάμεις πάκτωσης σε καταλλήλως απομακρυσμένη περιβάλλουσα μάζα του εδάφους.

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
Προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου (Prestressed Rock Anchors)	PRA	Το ίδιο όπως οι προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους PSA. Οι διαφορές έγκεινται κυρίως ως προς την τεχνολογία κατασκευής του διατρήματος και της μόρφωσης και της μεθόδου πάκτωσης του τένοντα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Τα συστήματα των αγκυρίων πριν από την εγκατάστασή τους στο έργο πρέπει να έχουν ελεγχθεί και αξιολογηθεί από τον παραγωγό τους όπως ορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1537, παρ. 6.1.3, με τις διαδικασίες που προβλέπονται στο Πρότυπο ΕΝ ISO 22477-5, από φορέα εξειδικευμένο στις αγκυρώσεις (Υπηρεσία, Ινστιτούτο, εξειδικευμένη εταιρεία κλπ). Ο ως άνω έλεγχος και αξιολόγηση πρέπει να τεκμηριώνονται με τεχνική αναφορά σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1537.

Η αποδοχή των προϊόντων πρέπει να γίνεται με την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής και η εφαρμογή τους πρέπει να συμμορφώνεται με τις οδηγίες του παραγωγού.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις αγκυρώσεις των σηράγγων πρέπει να είναι συμβατά με όλα τα άλλα χρησιμοποιούμενα υλικά και τους περιβαλλοντικούς όρους. Επίσης να διαθέτουν τις ιδιότητες που διασφαλίζουν την τεχνική διάρκεια ζωής και τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας που έχουν τεθεί στη Μελέτη.

Το υλικό του τένοντα των αγκυρίων είναι συνήθως χάλυβας και σε μικρότερη συχνότητα υαλονήματα, γεωσυνθετικά και ανθρακονήματα. Ο τένοντας των αγκυρίων μπορεί να είναι ολόσωμη ράβδος, κοίλη ράβδος ή οποιουδήποτε άλλου σχήματος διατομή. Η διαμόρφωση της επιφάνειας του τένοντα για τα ενεματούμενα αγκύρια πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη συνάφεια με το ένεμα. Όλοι οι τένοντες των αγκυρίων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της Μελέτης σχετικά με τα χαρακτηριστικά τάσεων - παραμορφώσεων, την ανθεκτικότητα και την αλληλεπίδραση γεωυλικού - αγκυρίου.

Τα ενέματα αγκυρώσεων πρέπει να είναι εξασφαλισμένης ανθεκτικότητας στη διάβρωση σύμφωνα με την προδιαγεγραμμένη στη Μελέτη διάρκεια ζωής του αγκυρίου.

Η ολόσωμη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως τένοντας αγκυρίου πρέπει να συμμορφώνεται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10080 ή τα εθνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3.

Η κοίλη χαλύβδινη ράβδος που χρησιμοποιείται ως τένοντας αγκυρίου πρέπει να συμμορφώνεται με το Εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10210-1 και υποχρεωτικά:

α) να φέρει σήμανση CE και

β) να συνοδεύεται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και

γ) να προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή το αντίστοιχο πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

Τα προϊόντα θερμής έλασης που χρησιμοποιούνται ως τένοντες αγκυρίων πρέπει να συμμορφώνονται με το Εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-1 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων σύμφωνα με τον κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και

γ) προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή το αντίστοιχο πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

Τα χαλύβδινα προϊόντα προέντασης που χρησιμοποιούνται ως τένοντας αγκυρίου πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-3.

Τα γαλβανισμένα χαλύβδινα προϊόντα προέντασης που χρησιμοποιούνται ως τένοντας αγκυρίου πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461.

Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψεκαζόμενου κράματος ψευδαργύρου - αλουμινίου που χρησιμοποιούνται ως τένοντας αγκυρίου πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14713-1 ή ισοδύναμο. Ο χρησιμοποιούμενος τύπος πρέπει να είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 μm.

Τα μη μεταλλικά στελέχη των αγκυρίων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας που έχουν τεθεί στη Μελέτη.

Εάν χρησιμοποιούνται μούφες ή σύνδεσμοι δεν πρέπει να επηρεάζουν την εφελκυστική αντοχή του στελέχους και την τεχνική διάρκεια ζωής του.

Τα τσιμεντενέματα των αγκυρίων πρέπει να συμμορφώνονται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 445, ΕΛΟΤ ΕΝ 446 και ΕΛΟΤ ΕΝ 447 ή ισοδύναμα και με τις προβλέψεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Τα ενέματα πρέπει να είναι συμβατά με τον τύπο και το είδος του στελέχους του αγκυρίου. Το τσιμέντο των ενεμάτων πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τον βαθμό προσβολής του περιβάλλοντος, τη διαπερατότητα του γεωυλικού και την τεχνική διάρκεια ζωής του αγκυρίου. Ο βαθμός προσβολής του περιβάλλοντος πρέπει να καθορίζεται όπως στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Ο λόγος νερού - τσιμέντου των ενεμάτων πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τις συνθήκες του γεωυλικού, τη μέθοδο κατασκευής και τις απαιτήσεις ανθεκτικότητας και αντοχής.

Τα πρόσθετα που τυχόν πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-4. Όλες οι λεπτομέρειες για ενέματα βασιζόμενα σε ρητίνες πρέπει να είναι διαθέσιμες στην Αρμόδια Αρχή. Τα πρόσθετα υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και

γ) προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή, το αντίστοιχο πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

Εφόσον χρησιμοποιούνται προστατευτικές σωληνώσεις, αυτές πρέπει να μεταφέρουν πλήρως το φορτίο μεταξύ του στελέχους του αγκυρίου και του γεωυλικού και να είναι αδιαπέρατες από το νερό. Οι συνδέσεις των σωλήνων πρέπει να διασφαλίζονται έναντι εισροής νερού ή υγρασίας με αποδεδειγμένη μέθοδο. Οι πλαστικές σωληνώσεις δεν πρέπει να παράγουν και να απελευθερώνουν χλωριόντα.

Σε όσα αγκύρια προβλέπεται, το άκρο που προεξέχει της οπής πρέπει να φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο να είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης σχήματος δίσκου ή ειδικού σχήματος των κατάλληλων προδιαγραφών, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντενέσεις.

Ο μορφοχάλυβας των πλακών έδρασης δεν πρέπει να έχει σκουριά και πρέπει να είναι κατηγορίας S235JR κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-2 ή ισοδύναμου. Εάν προβλέπεται στη Μελέτη είναι δυνατό να χρησιμοποιείται μορφοχάλυβας των Προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-3 και ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-4 ή ισοδύναμων.

Οι υψηλής αντοχής κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες πρέπει να συμμορφώνονται με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 898-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10644 ή ισοδύναμων.

Οι κοινής χρήσης κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες πρέπει να συμμορφώνονται με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 887 ή ισοδύναμο.

Όλα τα παραπάνω υλικά (κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες, σφηνοειδείς ροδέλες) πρέπει να είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461 ή ισοδύναμο.

Τα ενεργητικά αγκύρια, τύπου σημειακής πάκτωσης, ολόσωμης πάκτωσης και τριβής, πρέπει να είναι φορτίου λειτουργίας σύμφωνου με τις απαιτήσεις της Μελέτης, με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου διαρροής $\geq 1,50$ ή με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου θραύσης $\geq 1,75$.

Η μέθοδος και οι λεπτομέρειες πάκτωσης των αγκυρίων, εκτός αυτών που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση του δομικού πλέγματος, πρέπει να επιλεγούν από τον Ανάδοχο και να εγκριθούν από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των δοκιμών που καθορίζονται παρακάτω. Η αντοχή των πακτώσεων πρέπει να είναι τέτοια, που να επιτρέπει την ανάπτυξη φορτίου που αντιστοιχεί στο όριο διαρροής του υλικού των αγκυρίων.

Τα σπειρώματα των αγκυρίων και ολόκληρη η επιφάνεια των περικοχλίων και των ροδελών πρέπει να είναι καλυμμένα από το εργοστάσιο κατασκευής τους με εγκεκριμένο πλαστικό γράσο, του τύπου που χρησιμοποιείται για την προστασία των υφάλων των πλοίων και το οποίο πρέπει να περιέχει αντισκωριακά συστατικά, όπως συνιστά ο κατασκευαστής των αγκυρίων. Πριν από την τοποθέτηση των αγκυρίων πρέπει να αφαιρείται το γράσο, να καθαρίζονται το σπείρωμα και η επιφάνεια μεταξύ του περικοχλίου και της ροδέλας και να επαλείφονται με λιπαντικό γράσο τύπου εγκεκριμένου από την Επίβλεψη, που προσφέρει την απαραίτητη λίπανση.

Οπουδήποτε ζητήσει η Αρμόδια Αρχή και προκειμένου τα αγκύρια να χρησιμοποιηθούν ως ράβδοι στερέωσης επενδύσεων από σκυρόδεμα, οι εκτεθειμένες κεφαλές πρέπει να είναι εφοδιασμένες με συζευκτήρες (μούφες), ώστε να είναι δυνατή η προσάρτηση αγκίστρου κατ’ επέκταση της χαλύβδινης ράβδου του αγκυρίου.

4.2 Απαιτήσεις για την τεχνική διάρκεια ζωής των αγκυρίων

Οι απαιτήσεις για την τεχνική διάρκεια ζωής των αγκυρίων, συνοπτικώς κατατάσσονται όπως στον Πίνακα 2:

Πίνακας 2 - Κατάταξη τεχνικής διάρκειας ζωής αγκυρίων

Απαιτήσεις	Σύμβολο τεχνικής διάρκειας ζωής	Τεχνική διάρκεια ζωής		
		Προσωρινή ≤2έτη	Μέση ≤4έτη	Μόνιμη >4έτη
Απλή απαίτηση για το υλικό της ράβδου ή του τένοντα και χωρίς ιδιαίτερη απαίτηση προστατευτικής περιβολής πέραν εκείνης που χρειάζεται για την στερέωση/πάκτωση	d1	Ναι	Όχι	Όχι
Απλή απαίτηση για το υλικό της ράβδου ή του τένοντα αλλά με απαίτηση πλήρους περιβολής με προστατευτικό υλικό (τσιμεντοκονία ή άλλο υλικό άμεσης ή/ και συμπληρωματικής τοποθέτησης με εξασφάλιση ολόπλευρης ύπαρξης)	d2	Ναι	Ναι	Όχι
Απαίτηση ανθεκτικού σε διάβρωση υλικού ράβδου ή τένοντα	d3	Ναι	Ίσως	Όχι
- Μέσης αντιδιαβρωτικής ικανότητας (κράματα μέσης αντιδιαβρωτικής ανθεκτικότητας, σκληρά συνθετικά κ.λπ.), Απαιτείται τεκμηρίωση - Μεγάλης αντιδιαβρωτικής ικανότητας (ανοξείδωτος χάλυβας, υαλονήματα κ.λπ.) Απαιτείται τεκμηρίωση	d3	Ναι	Ναι	Ίσως
Πολλαπλώς προστατευμένες ράβδοι ή τένοντες. πρέπει να συγκεντρώνονται τρία τουλάχιστον προστατευτικά εφόδια: • Αντιδιαβρωτική επιφανειακή βαφή χάλυβα • Υψηλής αντιδιαβρωτικής ανθεκτικότητας υλικό ράβδου ή τένοντα • Εγκιβωτισμός (με τσιμεντοκονία ή χημικό υλικό ή με γράσο ή με άλλο υλικό) της ράβδου ή του τένοντα μέσα σε στεγανό μη διαβρώσιμο σωλήνα • Εξωτερική ολόπλευρη περιβολή της εξασφαλισμένης ράβδου ή τένοντα μέσα στο προστατευτικό της περίβλημα με τσιμεντοκονία ή άλλο υλικό) Απαιτείται τεκμηρίωση	d4	Ναι	Ναι	Ναι

4.3 Ολκιμότητα και αντοχή της ράβδου του αγκυρίου

Η ολκιμότητα και η αντοχή του υλικού της ράβδου ή του τένοντα κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες που συμβολίζονται αντιστοίχως στον Πίνακα 3. Ο Εργοδότης ή ο προμηθεύων το σύστημα προδιαγράφει καταλλήλως τις ιδιότητες των υλικών.

Πίνακας 3 - Συμβολισμοί ολκιμότητας/αντοχής ράβδου αγκυρίου

Τύπος υλικού ράβδου οπλισμού ή τένοντα	Συμβολισμός ολκιμότητας/αντοχής
Κανονικού τύπου	n
Όλκιμου τύπου (π.χ. μαγγανιούχος χάλυβας)	m
Υψηλής αντοχής	h

4.4 Ανθεκτικότητα σε διάβρωση της ράβδου του αγκυρίου

Η ανθεκτικότητα του υλικού της ράβδου ή του τένοντα κατατάσσεται στις ακόλουθες κατηγορίες που συμβολίζονται αντιστοίχως στον Πίνακα 4. Τα χαρακτηριστικά των υλικών καθορίζονται στη Μελέτη και ο Προμηθευτής τους παρέχει τα αντίστοιχα έγγραφα τεκμηρίωσης.

Πίνακας 4 - Συμβολισμοί ανθεκτικότητας σε διάβρωση του υλικού της ράβδου.

Τύπος υλικού ράβδου ή τένοντα	Συμβολισμός ανθεκτικότητας σε διάβρωση
Κανονικός τύπος	s
Μέτριας ανθεκτικότητας	c
Υψηλής ανθεκτικότητας (π.χ. ανοξείδωτος χάλυβας)	x

4.5 Χαρακτηριστικά μεγέθη αγκυρίων – συμβολισμός ταυτοποίησης αγκυρίου

Τα χαρακτηριστικά μεγέθη των αγκυρίων ορίζονται στον Πίνακα 5:

Πίνακας 5 - Χαρακτηριστικά αγκυρίων

Χαρακτηριστικά αγκυρίων	Συμβολισμός
Διατομή ράβδου ή τένοντα	ø=mm ή f=mm^2
Φορτίο θραύσης ράβδου	F=kN
Ολικό μήκος αγκυρίου	L=m
Ελεύθερο μήκος αγκυρίου	l=m

Τα αγκύρια περιγράφονται συμβολικώς με ακολουθία χαρακτηρισμών όπως στον Πίνακα 6.

Πίνακας 6 - Χαρακτηριστικά αγκυρίων

Τύπος βασικός αγκυρίου	Απαίτηση τεχνικής διάρκειας ζωής του αγκυρίου	Ολκιμότητα ή αντοχή ράβδου ή τένοντα	Ανθεκτικότητα ράβδου σε διάβρωση	Χαρακτηριστικά μεγέθη αγκυρίου
	(d1÷d4)	(n, m, h)	(s, c, x)	(Φ, F, L, l)

Π.χ. swx-d1-m-s-(ø = 41 mm, F = 120 kN, L = 3 m, l = 0 m) = Αγκύρια πάκτωσης διαστελλομένου χαλυβδοσωλήνα (τύπου Swellex), απλής απαίτησης, όλκιμου τύπου (MN), κανονικού τύπου, διάμετρος (εξωτερική, διεσταλμένη) σωλήνα 41 mm, φορτίο θραύσης 120 kN, μήκος L=3,0m, χωρίς ελεύθερο μήκος (l=0)

Σε ορισμένες περιπτώσεις μπορεί να είναι αναγκαίο η κατασκευή και στερέωση των αγκυρίων να συνδυαστεί με ενέσεις βελτίωσης του πετρώματος, συνδυάζοντας καταλλήλως τις δύο κατασκευαστικές προσπάθειες.

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

5.1 Προκαταρκτικές εργασίες

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής των αγκυρώσεων πρέπει να συλλεχθούν όλες οι πληροφορίες, σε συμφωνία με τη Μελέτη και το συμβατικό πλαίσιο. Οι πληροφορίες πρέπει να αφορούν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

1. Πιθανές νομικές και υποχρεωτικές δεσμεύσεις και περιορισμούς.
2. Θέσεις δικτύων, θεμελιώσεων και άλλων παρακείμενων ή υπερκείμενων κατασκευών.
3. Πιθανές μελλοντικές κατασκευές που μπορεί να επηρεάσουν την ακεραιότητα και επιτελεστικότητα των αγκυρώσεων.

Οι πληροφορίες αυτές πρέπει να τεθούν υπόψη της Αρμόδιας Αρχής, με επισήμανση των αναμενόμενων προβλημάτων πριν από την έναρξη της εργασίας.

Επίσης πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να υποβληθεί στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση για τα ακόλουθα:

1. Τη μέθοδο κατασκευής που προβλέπεται να ακολουθηθεί με αναλυτική παρουσίαση των κατασκευαστικών διαδικασιών και των ενσωματούμενων υλικών. Η έκθεση αυτή πρέπει να περιλαμβάνει στοιχεία για τις μηχανικές ιδιότητες των αγκυρίων και των υλικών τους, τα γεωμετρικά τους χαρακτηριστικά, την πραγματική επιφάνεια της διατομής στα τμήματα των αγκυρίων που φέρουν σπείρωμα, πλήρεις λεπτομέρειες για όλα τα εξαρτήματα (π.χ. διαστελλόμενες κεφαλές, προσαρτήματα για την τσιμεντένεσή τους), καθώς και τεκμηρίωση φυσικών και χημικών αναλύσεων για κάθε παρτίδα ή χύτευση χάλυβα, από τον οποίο είναι κατασκευασμένα τα αγκύρια που προτείνονται για χρήση. Η έκθεση πρέπει να περιλαμβάνει επίσης στοιχεία για την αντοχή θραύσης σε εφελκυσμό, για το όριο διαρροής και για την ποσοστιαία επιμήκυνση για αμφότερα τα τμήματα των αγκυρίων, με ή χωρίς σπείρωμα. Τα στοιχεία αυτά πρέπει να προέρχονται από εκθέσεις δοκιμών ή δηλώσεις επιδόσεων, ανάλογα με το υλικό των αγκυρίων που προδιαγράφεται στη Μελέτη ή έχει προτείνει ο Ανάδοχος. Τέλος, στην έκθεση αυτή ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει λεπτομερείς πληροφορίες ανάλογων εγκαταστάσεων αγκυρώσεων με επιτυχή λειτουργία, για μία περίοδο τουλάχιστον δύο ετών.
2. Τις δοκιμαστικές, προκαταρκτικές αγκυρώσεις και τους απαιτούμενους κανονικούς ελέγχους (πλήρης περιγραφή).

5.2 Διάτρηση οπών

Γενικά διακρίνονται οι ακόλουθες μέθοδοι διάτρησης και τοποθέτησης των αγκυρίων:

1. Έμπηξη της ράβδου του αγκυρίου (χωρίς προδιάτρηση ή με διάτρηση μικρότερης διαμέτρου).
2. Αρχική διάτρηση οπής, χωρίς σωλήνωση και εν συνεχεία τοποθέτηση του αγκυρίου.
3. Αρχική διάτρηση οπής, με σωλήνωση και εν συνεχεία τοποθέτηση του αγκυρίου.
4. Παράλληλη και ταυτόχρονη εκτέλεση της διάτρησης και τοποθέτησης του αγκυρίου.
5. Διάτρηση οπής (με ή χωρίς σωλήνωση), καθαρισμός αυτής, πλήρης τσιμέντωση αυτής (με χαμηλή, μέση ή υψηλή πίεση αναλόγως των συνθηκών ή/και της επιδιωκόμενης βελτίωσης του εδάφους), επαναδιάτρηση στον ίδιο άξονα και εν συνεχεία τοποθέτηση του αγκυρίου.

Ο διατιθέμενος εξοπλισμός διάτρησης των οπών των αγκυρίων πρέπει να είναι κατάλληλος για διάτρηση σε οποιαδήποτε διεύθυνση μέσα στις σήραγγες.

Οι θέσεις, οι διατάξεις, οι διευθύνσεις της τοποθέτησης, τα μήκη και τα φορτία λειτουργίας των αγκυρίων πρέπει να είναι σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες ή την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διάταξη, η πυκνότητα, η επιφάνεια εφαρμογής και τα μήκη των αγκυρίων που δείχνονται στα σχέδια μπορούν να τροποποιηθούν με έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, ακολουθώντας τις διαδικασίες τροποποίησης

και προσαρμογής της Μελέτης στις επί τόπου συνθήκες και με αξιοποίηση των μετρήσεων και παρατηρήσεων κατά τη διάνοιξη της σήραγγας.

Η διεύθυνση των αγκυρίων που τοποθετούνται σε βραχομάζες πρέπει να προσαρμόζεται πάντοτε στα συστήματα των ασυνεχειών της βραχομάζας, ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωσή της και η δημιουργία και αποκόλληση σφηνών. Η διεύθυνση των αγκυρίων πρέπει να σχηματίζει κατά κανόνα γωνία μεγαλύτερη των 20° με τις επιφάνειες των ασυνεχειών. Η παραπάνω προσαρμογή της διεύθυνσης των αγκυρίων ενδέχεται να δημιουργήσει απόκλιση από τη θεωρητική διεύθυνσή τους που δείχνεται στα σχέδια, και να μην είναι πάντα κάθετη στην επιφάνεια της βραχομάζας.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει δοκιμαστικά διατρήσεις και εγκαταστάσεις αγκυρίων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παρόν άρθρο και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, για να καθορίζεται κάθε φορά, ανάλογα με τις πραγματικές επιτόπιες συνθήκες, ο τύπος, το μέγεθος, η θέση, το μήκος κ.λπ. των αγκυρίων που πρέπει να χρησιμοποιούνται, σε συσχετισμό με τα σχέδια και τις απαιτήσεις φέρουσας ικανότητας της Μελέτης. Ο Ανάδοχος πρέπει να διατηρεί δελτία όλων των δοκιμαστικών αγκυρίων.

Η διάτρηση μπορεί να εκτελείται με εξοπλισμό κρουστικού ή περιστροφικο-κρουστικού ή περιστροφικού τύπου. Η μέθοδος διάτρησης πρέπει να εξασφαλίζει την υλοποίηση των χαρακτηριστικών των διατρημάτων εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών. Τα χαρακτηριστικά των διατρημάτων για την κατασκευή των αγκυρίων είναι:

1. Η θέση (συντεταγμένες της κεφαλής του διατρήματος)
2. Η διεύθυνση (κλίση, αζιμούθιο)
3. Η ευθύτητα
4. Το μήκος
5. Η διάμετρος

Μετά την ολοκλήρωση της διάτρησης γίνεται καθαρισμός της οπής (με πεπιεσμένο αέρα ή και νερό) ώστε να απομακρυνθούν λάσπες ή σωματίδια που μπορεί να μειώνουν τη στερέωση της ράβδου. Αν χρησιμοποιείται νερό για τον καθαρισμό, πρέπει να περιορίζεται στη μικρότερη δυνατή ποσότητα και πάντως να μην εφαρμόζεται σε διογκούμενα υλικά. Εάν κατά τον καθαρισμό διαπιστώνεται υπερβολικά μεγαλύτερη διάμετρος της οπής ή ύπαρξη μεγάλων κενών ή αδυναμία καθαρισμού σε βαθμό που να καθίσταται προβληματική η καλή στερέωση των ράβδων, τα διατρήματα πρέπει να σφραγίζονται με τσιμεντοκονία που εισάγεται υπό πίεση και μετά την πήξη της επαναλαμβάνεται η διάτρηση ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική κατάσταση οπής.

5.3 Εγκατάσταση αγκυρίων

5.3.1 Γενικά

Τα αγκύρια πρέπει να προμηθεύονται σε μήκη και μεγέθη και να τοποθετούνται σε διατάξεις και σχηματισμούς σύμφωνα με τα σχέδια και με τις οδηγίες και τις εγκρίσεις της Αρμόδιας Αρχής.

Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει πάντοτε διαθέσιμα στο εργοτάξιο τουλάχιστον 20 τεμάχια για προεκτάσεις αγκυρίων, μήκους περίπου 0,50 m το κάθε ένα, πλήρη, με μούφες, ώστε εάν οι συνθήκες πάκτωσης για κάποιο αγκύριο το απαιτήσουν, να είναι δυνατή η επέκταση αυτού. Δεν απαιτούνται τεμάχια προέκτασης για τα μικρά αγκύρια που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση του πλέγματος.

Ο Ανάδοχος πρέπει να διακινεί και να τοποθετεί όλα τα αγκύρια και τα παρελκόμενά τους με έντεχνο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, λαμβάνοντας υπ' όψη το χαρακτήρα της βραχομάζας που συναντάται και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική.

Αντίγραφα των οδηγιών του παραγωγού πρέπει να δοθούν στην Αρμόδια Αρχή εις διπλούν, για να τα συμβουλεύεται στο εργοτάξιο.

Το μέτωπο του βράχου πρέπει να έχει επίπεδη επιφάνεια ώστε η πλάκα έδρασης να μεταβιβάζει τα φορτία πάνω του.

5.3.2 Εγκατάσταση αγκυρίων

Στην περίπτωση των ενεργητικών αγκυρίων, ο μηχανισμός πάκτωσης πρέπει να τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Αν δεν είναι δυνατό να επιτευχθεί ικανοποιητική πάκτωση, η Αρμόδια Αρχή δύναται να ζητήσει την αύξηση του μήκους της οπής και τη χρήση μακρύτερου ήλου ή τη χρήση τεμαχίων προέκτασης.

Η προετοιμασία για την πλήρωση των οπών με ένεμα πρέπει να γίνει κατά την τοποθέτηση των αγκυρίων. Η προετοιμασία αυτή πρέπει να περιλαμβάνει την αφαίρεση του γράσου του εργοστασίου και οποιουδήποτε άλλου εργοστασιακού λιπαντικού από τη ράβδο του αγκυρίου, την εφαρμογή λιπαντικού στα σπειρώματα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο, την κέντρωση του αγκυρίου μέσα στην οπή, την τοποθέτηση σωλήνων ενεμάτωσης και εξαερισμού όπως απαιτείται, το σφράγισμα της οπής κάτω από την πλάκα έδρασης με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης, την εφαρμογή τσιμεντοκονίας κάτω από την πλάκα έδρασης και την τάνυση του αγκυρίου όπως απαιτείται, ώστε να επιτευχθεί καλή έδραση της πλάκας επί του κονιάματος και του βράχου που πρέπει να αποξένεται ώστε να παρέχει καλή επιφάνεια έδρασης.

Η σύνθεση της προαναφερθείσας τσιμεντοκονίας πρέπει να είναι τέτοια, ώστε ο χρόνος πήξης αυτής να είναι περίπου 10 λεπτά.

Η διαδικασία εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να μην παθαίνει ζημιά το προεξέχον σπείρωμα στην άκρη του αγκυρίου. Εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια, το σπείρωμα αυτό πρέπει να εκτείνεται τουλάχιστον 5 cm πέρα από το περικόχλιο, ώστε να υπάρχει αρκετό μήκος για την τοποθέτηση συσκευής δοκιμαστικής τάνυσης ή δομικού πλέγματος ή συρματοπλέγματος, με πρόσθετη πλάκα και περικόχλιο, ή άλλων συσκευών, όπως απαιτείται.

Μεταξύ της πλάκας έδρασης και της ροδέλας από σκληρό χάλυβα, πρέπει να τοποθετούνται και να προσαρμόζονται σφηνοειδείς ροδέλες κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται επιφάνεια έδρασης του περικοχλίου κάθετη προς το αγκύριο. Η ροδέλα από σκληρό χάλυβα πρέπει να τοποθετείται αμέσως πριν τοποθετηθεί το περικόχλιο. Στην συνέχεια, στο σπείρωμα που έχει ήδη καθαριστεί από το εργοστασιακό γράσο, εφαρμόζεται εγκεκριμένο λιπαντικό, όπως και στην επιφάνεια επαφής ροδέλας και περικοχλίου.

Το περικόχλιο πρέπει να κινείται ελεύθερα στο αγκύριο και να συσφιχθεί μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης, όπως αυτή έχει καθορισθεί από τα αποτελέσματα των δοκιμών, όπως περιγράφεται παρακάτω και έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή. Τα περικόχλια πρέπει να βρίσκονται σε κίνηση κατά τη σύσφιξη, όταν μετράται η ροπή στρέψης.

Η τάνυση των αγκυρίων αναλόγως του τύπου τους δύναται να γίνει είτε με δυναμόκλειδο πεπιεσμένου αέρα ή με μηχανικό δυναμόκλειδο, που πρέπει να έχουν τη δυνατότητα προεπιλογής της εφαρμοστέας ροπής στρέψης, είτε τέλος με υδραυλικό γρύλο. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο εργοτάξιο εφεδρική συσκευή τάνυσης των αγκυρίων. Μετά την εγκατάστασή τους, τα αγκύρια πρέπει να ελέγχονται με δυναμόκλειδο, για να εξακριβωθεί τυχόν σημαντική μείωση του φορτίου τους. Εάν από τη δοκιμή ευρεθεί τέτοια μείωση, ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει μέτρα θεραπείας κατά τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής, η οποία έχει τη δυνατότητα να δώσει εντολή να γίνει ένα από τα εξής ή/και όλα μαζί:

1. Να αυξηθεί η ένταση των αγκυρίων.
2. Να μειωθεί η απόσταση μεταξύ αγκυρίων που πρόκειται να τοποθετηθούν στο μέλλον.
3. Να τοποθετηθούν πρόσθετα αγκύρια, ώστε να μειωθεί η απόσταση μεταξύ των υφισταμένων.
4. Να γίνουν πρόσθετες δοκιμαστικές αγκυρώσεις

Μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης του ήλου, το φορτίο δεν πρέπει να ελαττωθεί για την πλήρωση της οπής με ένεμα ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο. Μετά την αρχική τοποθέτηση, ο Ανάδοχος πρέπει να μετρήσει και να καταγράψει τη ροπή στρέψης και να επανατανύσει, όπως απαιτείται, οποιαδήποτε αγκύρια δεν έχουν πληρωθεί με ένεμα.

5.3.3 Ενεμάτωση αγκυρίων

Τα παθητικά αγκύρια που πακτώνονται με τσιμεντένεμα σε όλο το μήκος τους ή και τα ενεργητικά που πακτώνονται με τσιμεντένεμα στο μήκος στερέωσής τους, μπορούν να ενεματώνονται πριν (προτιμότερο για τα αγκύρια πλήρους πάκτωσης) ή αμέσως μετά την εισαγωγή της ράβδου/τένοντα.

Τα ενεργητικά αγκύρια, μετά την τοποθέτηση του κοχλία και την τάνυσή τους, πρέπει να τσιμεντώνονται συμπληρωματικώς και για προστασία σε όλο το μήκος τους, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Αρμόδια Αρχή. Οι πλαστικοί σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού πρέπει να προσδένονται πάνω στη ράβδο του αγκυρίου και πρέπει να εισάγονται μαζί της στην οπή. Το ίδιο ισχύει και για τα παθητικά αγκύρια που τοποθετούνται στο θόλο των σηράγγων ή σε θέσεις όπου το ένεμα πλήρωσης της οπής μπορεί να ρεύσει με τη βαρύτητα. Σε άλλες θέσεις, στα παθητικά αγκύρια η ένεση πληροί την οπή εξαρχής με ένεμα.

Για την ενεμάτωση των προεντεταμένων αγκυρίων πρέπει να ακολουθούνται τα προβλεπόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 446.

Πριν από την πλήρωση των οπών με ένεμα, πρέπει να μετράται το φορτίο σε κάθε αγκύριο με τη χρήση μηχανικού δυναμόκλειδου ή δυναμόκλειδου πεπιεσμένου αέρα ή υδραυλικού γρύλου και να καταγράφεται η σχετική μέτρηση. Εάν η μέτρηση δείχνει ότι το αγκύριο τανύθηκε σε φορτίο μικρότερο από το απαιτούμενο, το αγκύριο πρέπει να επανατανύεται όσο απαιτείται, με σύσφιξη του περικοχλίου.

Οι οπές των αγκυρίων στην επιφάνεια του γεωυλικού πρέπει να σφραγίζονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού ή της Αρμόδιας Αρχής. Το σφράγισμα πρέπει να ελέγχεται πριν από την ενεμάτωση και, όπου απαιτείται, πρέπει να επιδιορθώνεται. Το ένεμα πρέπει να εισπιέζεται με αρκετή πίεση, ώστε να γεμίζει πλήρως η οπή, χρησιμοποιώντας αντλία ενέματος, ελάχιστης ικανότητας 700 kPa.

Ένα αγκύριο θεωρείται ότι έχει πληρωθεί με ένεμα όταν παρατηρηθεί σταθερή επιστροφή ενέματος μέσα από το σωλήνα εξαέρωσης ή από τη διαμήκη κεντρική οπή κοίλου αγκυρίου.

Αν, κατά τη διάρκεια ενεμάτωσης, παρατηρηθεί ροή ενέματος από σημεία γύρω από το αγκύριο ή από γειτονικά σημεία στη βραχομάζα, οι διαρροές αυτές πρέπει να εμφραχθούν, ώστε να σταματήσει η περαιτέρω διαρροή ενέματος.

Το ένεμα πρέπει να είναι μίγμα νερού - τσιμέντου, με λόγο περίπου 4 : 10 κατά βάρος ή όπως συνιστά ο παραγωγός των αγκυρίων. Το ένεμα πρέπει να αναμιγνύεται κατ' ελάχιστο για 3 λεπτά σε αναδευτήρα υψηλής ταχύτητας, προτού εισπιεστεί στην οπή και πρέπει να εισπιεστεί στην οπή το αργότερο μέσα σε 30 λεπτά μετά την ανάμιξη ή μέσα στο χρονικό όριο που ορίζει ο παραγωγός για την διατήρηση των απαιτούμενων στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 447 ιδιοτήτων.

Η συμπληρωματική/ προστατευτική ενεμάτωση των αγκυρίων πρέπει να γίνεται σε 7 ημέρες από την τάνυσή τους ή προτού η εκσκαφή προχωρήσει περισσότερο από 30 m από τη θέση του αγκυρίου, οποιοδήποτε από τα δύο συμβεί γρηγορότερα, εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα σχέδια ή δοθούν διαφορετικές οδηγίες ή εγκρίνει διαφορετικά η Αρμόδια Αρχή.

Ιδιαίτερη φροντίδα πρέπει να δίνεται στην προστασία των κεφαλών των αγκυρίων από τη διάβρωση. Οι κεφαλές που δεν καλύπτονται από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή δεν ενσωματώνονται σε σκυρόδεμα, πρέπει να προστατευθούν με κονίαμα εκτοξευομένου σκυροδέματος ή με ασφαλτικά υλικά.

5.4 Ανοχές

Οι αποδεκτές αποκλίσεις από τις προδιαγραφόμενες στη Μελέτη τιμές των χαρακτηριστικών των διατρημάτων εξαρτώνται από τον τύπο του αγκυρίου (αγκύρια ‘’μαζικής" αγκύρωσης τύπου Α, και ειδικά αγκύρια τύπου Β) και τις απαιτήσεις επιτελεστικότητας. Για τα αγκύρια τύπου Α, αν δεν ορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, για τις ανοχές των χαρακτηριστικών των διατρημάτων συνιστώνται τα εξής:

1. Η απόκλιση των οπών από τη θεωρητική θέση τους δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 cm και σε γωνία ± 10^{o}.

2. Η απόκλιση από τη θεωρητική διεύθυνση της διάτρησης δεν πρέπει να υπερβαίνει ± 10^{o} των οπών. Ενδέχεται να απαιτηθεί οπές μήκους άνω των 20 μέτρων να ελέγχονται ως προς την απόκλιση. Αυτό γίνεται με χρήση ειδικού οργάνου προσανατολισμού (φωτοκαθετόμετρο), τύπου εγκεκριμένου από την Αρμόδια Αρχή, το οποίο πρέπει να προσκομίσει ο Ανάδοχος. Αυτές οι μετρήσεις πρέπει να εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 10 m. Η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονά της πρέπει να είναι 2% του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει την οπή αυτή κατά την απόλυτη κρίση της.
3. Η ευθύτητα του διατρήματος για μήκη έως 7 m δεν θα ελέγχεται παρά μόνο μετά από απαίτηση της Αρμόδιας Αρχής με τρόπο και μέθοδο της αποδοχής της, ανάλογα με τις επί τόπου συνθήκες (π.χ. χρήση κατάλληλου οδηγού). Για διατρήματα μεγαλύτερου μήκους η ευθύτητά τους πρέπει να ελέγχεται με χρήση κατάλληλων οδηγών ή άλλων αποδεκτών από την Αρμόδια Αρχή μεθόδων.
4. Το διάτρημα πρέπει να απορρίπτεται για κατασκευή αγκυρίου αν είναι μικρότερου μήκους από αυτό που προβλέπει η Μελέτη.
5. Οι ανοχές της διαμέτρου του διατρήματος πρέπει να καθορίζονται ανάλογα με το είδος και την επιτελεστικότητα των αγκυρίων και σε συνδυασμό με τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά του διατρήματος. Η επίδραση της διαμέτρου στην επιτυχία της αγκύρωσης κατά είδος κατατάσσεται ποιοτικά ως κρίσιμη στα αγκύρια ολόσωμης πάκτωσης με ρητίνη, στα αγκύρια Swellex και στα αγκύρια Split-set. Η διάμετρος πρέπει να βρίσκεται αυστηρά στα προδιαγραφόμενα από τον παραγωγό όρια.
6. Στα αγκύρια μηχανικής αγκύρωσης άκρου η διάμετρος του διατρήματος πρέπει να είναι μέχρι το 60% της μέγιστης διαμέτρου της κεφαλής αγκυρίου (anchor head).
7. Στην περίπτωση που σε αυτά τα είδη αγκυρίων δεν είναι δυνατή η υλοποίηση διαμέτρου με τις επιτρεπτές ανοχές, πρέπει να εξετάζεται η αλλαγή του είδους της αγκύρωσης, ώστε να μην επηρεάζεται από την ακρίβεια της διαμέτρου.

Η Μελέτη είναι δυνατόν να θέσει διαφορετικά τα παραπάνω όρια, ανάλογα με τον τύπο και το σκοπό των αγκυρίων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Δοκιμές των αγκυρίων πρέπει να εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο στο εργοτάξιο και περιλαμβάνουν:

1. Προκαταρκτικές δοκιμές εξόλκευσης
2. Συστηματικές δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και επανατάνυση
3. Ειδικές δοκιμές

Στην παρ, 9 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1537 αναφέρονται αντίστοιχα τρεις τύποι δοκιμών:

(α) οι προκαταρκτικές (Investigation tests) οι οποίες δεν πρέπει να εκτελούνται σε λειτουργικά αγκύρια,

(β) οι δοκιμές αποδοχής (acceptability tests), οι οποίες εκτελούνται σε όλα τα λειτουργικά αγκύρια και

(γ) οι δοκιμές καταλληλόλητας (suitability tests) οι οποίες εκτελούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο EN ISO 22477-5.

Ο εξοπλισμός που χρησιμοποιείται για τις δοκιμές αυτές (γρύλοι, πρέσσες, μανόμετρα, μηκυνσιόμετρα) πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικά βαθμονόμησης εν ισχύ.

Ο Ανάδοχος πρέπει να καταγράφει τα αποτελέσματα όλων των δοκιμών κατά τρόπο αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή και να υποβάλλει αντίγραφα των αποτελεσμάτων σε αυτή, όχι αργότερα από το τέλος της επόμενης βάρδιας μετά από εκείνη, κατά τη διάρκεια της οποίας έγιναν οι δοκιμές.

Η συχνότητα των δοκιμών πρέπει να προδιαγράφεται στη Μελέτη με βάση τη θεώρηση των επιπτώσεων αστοχίας. Πάντως πρέπει να είναι τουλάχιστον 5% για τα πρώτα 100 αγκύρια και 2,5% για τη συνέχεια.

Αν η εκσκαφή της σήραγγας γίνεται με εκρηκτικά, κάθε αγκύριο σε απόσταση 3 m από το μέτωπο πρέπει να ξαναδοκιμάζεται και αναλόγως να επαναφέρεται στο φορτίο του ή να αντικαθίσταται.

6.2 Προκαταρκτικές δοκιμές εξόλκευσης

Οι δοκιμές αυτές πρέπει να εκτελεστούν πριν από την έναρξη των εργασιών εκσκαφών της σήραγγας (ή/και με την προσέγγιση της σήραγγας σε διαφορετικό γεωυλικό), προκειμένου αφ' ενός μεν να δείξουν την καταλληλότητα των αγκυρίων και των πακτώσεών τους, που προτείνει ο Ανάδοχος να χρησιμοποιήσει στο έργο και να επιβεβαιώσουν τις τιμές που η Μελέτη θεώρησε για τη διαστασιολόγηση των αγκυρίων, αφ' ετέρου δε, όπου απαιτείται, να προσδιοριστεί η σχέση ροπής στρέψης - φορτίου, ώστε να καθοριστεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης για την τάνυση των αγκυρίων. Μεταξύ των άλλων, κύριος στόχος είναι ο καθορισμός και η επιβεβαίωση της χαρακτηριστικής αντοχής συνάφειας στις διεπιφάνειες του αγκυρίου που έχει θεωρήσει η Μελέτη. Αυτό συνήθως περιλαμβάνει φόρτιση του αγκυρίου μέχρι την αστοχία ή μέχρι την τιμή του φορτίου λειτουργίας πολλαπλασιασμένη επί τον μερικό συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιήθηκε στη Μελέτη και διαστασιολόγηση του αγκυρίου.

Τριάντα τουλάχιστον ημέρες πριν από την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος πρέπει να προσκομίσει στο εργοτάξιο πέντε δείγματα από κάθε τύπο αγκυρίων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο, σε κατάλληλα μήκη σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Σύμβαση, με όλα τα εξαρτήματά τους και τα στοιχεία πάκτωσης.

Τα αγκύρια πρέπει να εγκατασταθούν και να δοκιμαστούν στο εργοτάξιο σε θέσεις εγκεκριμένες από την Αρμόδια Αρχή και παρουσία της, προκειμένου αφ' ενός μεν να δειχθεί ότι οι επιτυγχανόμενες πακτώσεις είναι σε θέση να αναπτύξουν την αντοχή διαρροής των αγκυρίων, αφ' ετέρου δε να καθοριστεί η σχέση ροπής στρέψης - φορτίου των αγκυρίων. Τα αποτελέσματα των προσδιορισμών των σχέσεων ροπής στρέψης - φορτίου πρέπει να χρησιμοποιηθούν για να καθοριστεί η εφαρμοστέα ροπή στρέψης ανά τύπο αγκυρίου.

Εκτός αν δοθούν αντίθετες οδηγίες από την Αρμόδια Αρχή, ως εφαρμοστέα ροπή στρέψης για την τοποθέτηση των αγκυρίων πρέπει να θεωρηθεί η ροπή η οποία, εφαρμοζόμενη στο αγκύριο, του δημιουργεί εφελκυστικό φορτίο ίσο με το φορτίο λειτουργίας.

Εάν τα αποτελέσματα των προκαταρκτικών δοκιμών εξόλκευσης δείξουν, κατά την γνώμη της Αρμόδιας Αρχής ότι τα δείγματα των αγκυρίων ή/και οι πακτώσεις τους που δοκιμάστηκαν δεν είναι ικανοποιητικά, ο Ανάδοχος υποχρεούται να προμηθευτεί δείγματα εναλλακτικών αγκυρίων ή/και πακτώσεων και να προχωρήσει σε πρόσθετες δοκιμές, όπως απαιτούνται κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής, για να αποδείξει την καταλληλότητα των αγκυρίων και των πακτώσεών τους που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν.

Ο Ανάδοχος δεν πρέπει να παρεκκλίνει από τη χρήση των υλικών και των εφαρμοστέων ροπών στρέψης που έχει εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή για κάθε τύπο αγκυρίου ή/και πάκτωσης αυτού, εκτός αν τέτοια παρέκκλιση εγκριθεί γραπτά από την Αρμόδια Αρχή.

Γενικώς απαιτείται επαρκής αριθμός αγκυρίων δοκιμαστικής κατασκευής ώστε να αποδειχθεί η καταλληλότητα των υλικών, η ικανότητα των ενεργειών και η ικανότητα ανάπτυξης της επιθυμητής αντοχής. Ο αριθμός αυτός δεν πρέπει να είναι μικρότερος από 3 για κάθε περίπτωση συνθηκών χώρου και πετρώματος.

6.3 Συστηματικές δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και επανατάνυση

Οι δοκιμές αυτές πρέπει να εκτελούνται σε συνεχή και συστηματική βάση, με την πρόοδο της εκσκαφής και της διάνοιξης της σήραγγας, σε όλες τις περιοχές που εγκαθίστανται ή έχουν εγκατασταθεί αγκύρια.

Οποτεδήποτε κρίνεται απαραίτητο, με βάση τα αποτελέσματα των δοκιμών αυτών, τα αγκύρια πρέπει να επανατανύονται (όπου υπάρχει τέτοιο είδος αγκυρίων).

Αυτές οι δοκιμές εφαρμόζονται στα πλαίσια του ποιοτικού ελέγχου, για να αποδείξουν ότι οι μέθοδοι κατασκευής των αγκυρίων στα συναντώμενα γεωυλικά οδηγούν τελικά στη χρήση αγκυρίων με ικανοποιητικά και αποδεκτά χαρακτηριστικά φορτίων - μετακινήσεων.

Αυτό συνήθως περιλαμβάνει φόρτιση του αγκυρίου μέχρι την τιμή του φορτίου λειτουργίας πολλαπλασιασμένη επί κάποιο συντελεστή Κ που πρέπει να αποφασίζεται με την Αρμόδια Αρχή. Ο συντελεστής Κ πρέπει να κυμαίνεται από 1,1 έως 1,5 και πάντως να μην υπερβαίνει τον μερικό συντελεστή ασφαλείας που χρησιμοποιήθηκε στην Μελέτη για τη διαστασιολόγηση του αγκυρίου.

Ο Ανάδοχος πρέπει να αναπτύξει και να θέσει σε εφαρμογή πρόγραμμα για τον έλεγχο των φορτίων των αγκυρίων που εγκαθίστανται σε όλες τις περιοχές της σήραγγας.

Αγκύρια που έχουν αναπτύξει φορτίο μικρότερο από το προβλεπόμενο, πρέπει να επανατανυθούν προκειμένου να επιτευχθεί το απαιτούμενο φορτίο λειτουργίας.

Το υπ' όψη πρόγραμμα πρέπει να εκτελείται πάνω σε συστηματική και συνεχή βάση, καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εκσκαφών της σήραγγας και μέχρι την αποπεράτωσή τους. Κατά την διάρκεια των εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να πραγματοποιεί μία τουλάχιστον εξόλκευση για κάθε 200 τοποθετημένα αγκύρια εκτός εάν από τη Μελέτη προβλέπεται διαφορετικά.

Η επιλογή των αγκυρίων για την δοκιμή εξόλκευσης, πρέπει να γίνεται από την Αρμόδια Αρχή, τυχαία από το πλήθος των ήδη εγκατεστημένων.

Τα ενεργητικά αγκύρια πρέπει να είναι χωρίς τσιμεντένεμα και να επιλέγονται κατά τυχαίο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής. Οι δοκιμές πρέπει να συνίστανται σε μέτρηση της πραγματικής ροπής στρέψης που απαιτείται για να στρίψει το περικόχλιο.

Όταν μετράται η ροπή, το περικόχλιο πρέπει να βρίσκεται σε κίνηση, αλλά η στροφή του δεν πρέπει να υπερβεί τις 5° περίπου για κάθε μέτρηση της ροπής.

6.4 Ειδικές δοκιμές

Οι δοκιμές αυτές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες και τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής ή τις προβλέψεις της Μελέτης.

6.5 Λεπτομέρειες δοκιμών

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει, δύο σειρές εγκεκριμένου εξοπλισμού εξόλκευσης για την εκτέλεση των δοκιμών. Η κάθε σειρά εξοπλισμού πρέπει να περιλαμβάνει μετρητή οπής, κατάλληλο εργαλείο έντασης (συνήθως υδραυλικό γρύλο) και μετρητή, βαθμονομημένα με ακρίβεια, εξαρτήματα για την προσαρμογή του γρύλου στο άκρο του αγκυρίου, υδραυλική αντλία εφοδιασμένη με μανόμετρο, μηκυνσιόμετρο για τη μέτρηση της επιμήκυνσης των αγκυρίων και των μετακινήσεων και όλα τα λοιπά, απαραίτητα για την ορθή εκτέλεση των δοκιμών εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένων των λιπαντικών.

Το εργαλείο έντασης, που είναι συνήθως υδραυλικός γρύλος, πρέπει να έχει ονομαστική ικανότητα τουλάχιστον 50% μεγαλύτερη από το μέγιστο φορτίο δοκιμής. Η διάταξη του γρύλου πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτεί επανέδραση κατά τη διάρκεια της δοκιμής.

Η διάταξη του εργαλείου έντασης πρέπει να επιτρέπει την ομαλή και συνεχή εφαρμογή του φορτίου αξονικά στο δοκιμαζόμενο αγκύριο, τόσο κατά την αύξηση όσο και κατά τη μείωση του φορτίου.

Το εξάρτημα μέτρησης του φορτίου πρέπει να μετρά είτε έμμεσα, με βαθμονομημένα ηλεκτρονικά πιεζόμετρα (pressure gauges) που μετρούν την υδραυλική πίεση του γρύλου, είτε άμεσα με χρήση κυψέλης φορτίου. Τα ηλεκτρονικά μηκυνσιόμετρα και τα κελιά φορτίου πρέπει να βαθμονομούνται με ακρίβεια τουλάχιστον 2% του μέγιστου φορτίου δοκιμής.

Το εργαλείο έντασης πρέπει να στηρίζεται σε ικανής ακαμψίας σύστημα ή πλαίσιο.

Το εξάρτημα μέτρησης των μετακινήσεων πρέπει να βαθμονομείται έτσι ώστε να έχει ακρίβεια ανάγνωσης ± 0,1 mm. Η στήριξη του μηκυνσιομέτρου πρέπει να είναι ανεξάρτητη από το εργαλείο έντασης και το πλαίσιό του και να είναι επαρκώς άκαμπτη, κατάλληλη για λειτουργία στο περιβάλλον της σήραγγας.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει επίσης μηχανικά δυναμόκλειδα, κατάλληλα για τη μέτρηση της ροπής στρέψης στα αγκύρια.

Τα δυναμόκλειδα πρέπει να είναι τέτοιου μεγέθους, ώστε να δύνανται να αναπτύξουν το φορτίο διαρροής σε όλα τα αγκύρια που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν στο Έργο, πρέπει να έχουν δυνατότητα προεπιλογής της ροπής στρέψης που πρέπει να εφαρμοσθεί, και ηχητική ένδειξη ότι η ροπή που έχει προεπιλεγεί, έχει επιτευχθεί. Τα δυναμόκλειδα αυτά υπόκεινται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Τέλος, ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθευτεί συσκευή βαθμονόμησης των δυναμόκλειδων, αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Οι δοκιμές που πρέπει να εκτελεστούν διακρίνονται σε ‘’Δοκιμές σταθερού φορτίου" και σε "Δοκιμές σταθερής ταχύτητας μετακίνησης".

6.5.1 Δοκιμή σταθερού φορτίου

Η δοκιμή σταθερού φορτίου περιλαμβάνει βηματική φόρτιση του αγκυρίου μέχρι μία μέγιστη τιμή και μέτρηση της αντιστοιχούσας μετακίνησης του αγκυρίου σε κάθε βήμα. Ο αριθμός των βημάτων και η διάρκεια της φόρτισης σε κάθε βήμα εξαρτώνται από το στόχο της δοκιμής.

Η δοκιμή σταθερού φορτίου μπορεί να εκτελεστεί σε έναν απλό κύκλο εφαρμογής του φορτίου ή σε πολλαπλούς κύκλους. Με τη δοκιμή μπορούν να διερευνηθούν επίσης και τα μακροχρόνια ερπυστικά χαρακτηριστικά με διατήρηση του φορτίου για μεγαλύτερες περιόδους σε κάθε βήμα.

Οι διαδικασίες εκτέλεσης της δοκιμής σταθερού φορτίου έχουν ως κατωτέρω:

1. Εφαρμόζεται το αρχικό φορτίο αναφοράς (5-10% του φορτίου δοκιμής) και καταγράφεται η αρχική μετακίνηση.
2. Το φορτίο αυξάνεται αργά και ανά στάδια μέχρι μία μέγιστη τιμή ή μέχρι τη τιμή δοκιμής ή την εξόλκευση του αγκυρίου.
3. Σε κάθε βήμα αύξησης του φορτίου αυτό διατηρείται σταθερό, μέχρι τη σταθεροποίηση της μετακίνησης (δηλαδή μετακινήσεις μεταξύ διαδοχικών αναγνώσεων μικρότερες από 0,1 mm, με τις αναγνώσεις να λαμβάνονται σε χρόνους t = 0, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60 min κ.λπ.).

   Συνιστάται η τήρηση ελάχιστης περιόδου διατήρησης του φορτίου 1 min για κάθε βήμα αύξησης, εκτός από το φορτίο του τελικού βήματος που πρέπει να διατηρείται επί τουλάχιστον 10 min.
4. Εάν για κάποιο βήμα αύξησης του φορτίου, το αγκύριο δεν μπορεί να διατηρήσει το φορτίο και δεν ικανοποιείται η ανωτέρω απαίτηση 0,1 mm σταθεροποίησης των μετακινήσεων, δεν πρέπει να επιβάλλεται περαιτέρω φόρτιση και πρέπει να καταγράφεται το παραμένον φορτίο.
5. Μετά την επιβολή του τελευταίου βήματος φορτίου και την ολοκλήρωση των αντίστοιχων παρατηρήσεων και μετρήσεων, το αγκύριο αποφορτίζεται στο αρχικό φορτίο αναφοράς και καταγράφεται η παραμένουσα μετακίνηση.
6. Εάν απαιτείται, εκτελούνται περαιτέρω κύκλοι φορτίσεων ή/και αποφορτίσεων με όμοιο τρόπο.

6.5.2 Δοκιμές σταθερής μεταβολής μετακίνησης

Η δοκιμή σταθερής μεταβολής μετακίνησης περιλαμβάνει την εξόλκευση του αγκυρίου με σταθερή μεταβολή μετακινήσεων και μέτρηση της ανθιστάμενης δύναμης που δημιουργείται. Χρησιμοποιείται κυρίως για την επιβεβαίωση των τιμών της οριακής τάσης συνάφειας που έχουν θεωρηθεί στη Μελέτη των αγκυρίων.

Απαιτείται προσοχή στην εφαρμογή της καθώς μπορεί να οδηγήσει σε υπερφόρτιση τη διεπιφάνεια αγκυρίου - γεωυλικού. Δεν είναι δυνατός επίσης ο καθορισμός μακροχρόνιων χαρακτηριστικών.

Πριν την έναρξη της δοκιμής πρέπει να γίνεται εκτίμηση του μέγιστου φορτίου δοκιμής, βασιζόμενη είτε στην οριακή αντοχή του αγκυρίου ή σε εμπειρική ή/και αριθμητική εκτίμηση της αντοχής εξόλκευσης του αγκυρίου.

Η μεταβολή των μετακινήσεων κατά τη δοκιμή και η μέθοδος ελέγχου της πρέπει να εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή μετά από πρόταση του Αναδόχου.

Οι διαδικασίες εκτέλεσης της δοκιμής σταθερής μεταβολής μετακίνησης έχουν ως κατωτέρω:

1. Εφαρμόζεται αρχικό φορτίο αναφοράς (5-10% του φορτίου δοκιμής) και καταγράφεται η αρχική μετακίνηση.
2. Έλκεται η κεφαλή του αγκυρίου με σταθερή ταχύτητα 1mm/min ± 0,1mm/min.
3. Καταγράφεται η δύναμη στην κεφαλή του αγκυρίου ως εξής: Από 0 έως 5 mm κάθε 0,1 min (6 seconds), από 5 έως 30 mm κάθε 30 sec.
4. Η δοκιμή τερματίζεται όταν συμβεί κάτι από τα εξής: Είτε όταν οι μετακινήσεις φθάσουν τα 30 mm, είτε όταν το φορτίο του αγκυρίου μεταβάλλεται λιγότερο από 1% για κάθε 1 mm μετακίνησης, είτε όταν το φορτίο του αγκυρίου φθάσει το 90% της οριακής αντοχής του.

6.6 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των αγκυρίων πρέπει να γίνεται έλεγχος από την Αρμόδια Αρχή για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το αγκύριο πρέπει να απορρίπτεται και πρέπει να επαναλαμβάνεται η κατασκευή του.

Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου πρέπει να συντάσσεται από την Επίβλεψη Πίνακας Ελέγχου Εργασιών, ο οποίος πρέπει να περιλαμβάνει:

α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή της αγκύρωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής,

β) παρατήρηση για συμμόρφωση ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας, για κάθε επί μέρους εργασία,

γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Ο πίνακας πρέπει να συμπληρώνεται κατά τη διάρκεια της κατασκευής του αγκυρίου και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης το αγκύριο πρέπει να απορρίπτεται και να επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Ο Πϊνακας Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο αγκύριο ή ομάδα αγκυρίων.

Κριτήρια αποδοχής των αγκυρίων πέραν των αναφερομένων στην παρούσα, μπορεί να τίθενται επίσης και από το Μελετητή για τις προκαταρκτικές δοκιμές και τις συστηματικές δοκιμές ποιοτικού ελέγχου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Τα αγκύρια επιμετρώνται ανάλογα με τον τύπο τους, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ή/και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου:

"ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	Ελληνικός Τίτλος	Αγγλικό Τίτλος
12-03-03-01	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια EB)	Tunnel support with partially grouted mechanically anchored rock bolts (EB bolts)
12-03-03-02	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης μέσω ρητινικής κόλλας (αγκύρια RB)	Tunnel support with resin anchored rock bolts (RB bolts)
12-03-03-03	Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου Perfo (αγκύρια SN Perfo)	Tunnel support with Perfo type hollow tube dowels (SN perfo dowels)
12-03-03-04	Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)	Tunnel support with simple fully grouted bolts (SN dowels)
12-03-03-05	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων τύπου swellex (αγκύρια SWX)	'Tunnel support with Swellex dowels (SWX dowels)
12-03-03-06	Απλά αυτοδιατρυόμενα αγκύρια υποστήριξης σηράγγων (αγκύρια SDBr)	Tunnel support with self drilling anchors (SDBr dowels)
12-03-03-07	Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης με σφηνούμενο σχιστό σωλήνα (αγκύρια SPL)	Tunnel support with set type rock anchors (SPL dowels)
12-03-04-00	Υποστήριξη σηράγγων με προεντεταμένες αγκυρώσεις εδάφους (αγκύρια PSA)	Tunnel support with prestressed soil anchors (PSA anchors)

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών:

1. Καταπτώσεις γεωυλικών (από το μέτωπο ή την εκσκαφθείσα διατομή – θόλος ή παρειές) ή στοιχείων της άμεσης υποστήριξης.
2. Θόρυβος από τη λειτουργία του μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στα τοιχώματα της σήραγγας.
3. Εργασία σε περιορισμένο χώρο, με παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στη σήραγγα κατά τη διάρκεια της κατασκευής.
4. Εργασία σε περιορισμένο χώρο, μεταφοράς δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.
5. Εργασία κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, πριν ολοκληρωθούν τα προβλεπόμενα μέτρα άμεσης υποστήριξης ή τελικής επένδυσης της διατομής.
6. Τραυματισμός κατά τη δοκιμή εξόλκευσης
7. Χρήση ουσιών. Τα διάφορα πρόσθετα πιθανό να είναι επιβλαβή. Η χρήση εποξειδικών υλικών μπορεί να προκαλέσει σημαντικά προβλήματα υγείας.
8. Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
9. Χρήση εκρηκτικών υλών.
10. Εργασία σε περιβάλλον με παρουσία σκόνης, καπνού, επιβλαβών αερίων.
11. Ηλεκτροπληξία.
12. Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
13. Εργασία σε ύψος.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες απαιτήσεις Υγείας και ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ 17/96, Π.Δ 159/99 κ.λπ.) ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής και ακοής η επιλογή πρέπει να γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας Α.1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Μάσκες ολοκλήρου προσώπου - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 136
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Ολόσωμες εξαρτύσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ 361
Γάντια προστασίας έναντι επικίνδυνων χημικών ουσιών και μικροοργανισμών - Μέρος 1: Ορολογία και απαιτήσεις επίδοσης για χημικούς κινδύνους	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 374-1
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη μετακίνηση των πεζών πρέπει να κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι πρέπει να προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, πρέπει να ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις πρέπει να συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

Για τη διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών πρέπει να εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 10025-5, *Hot rolled products of structural steels - Part 5 : Technical delivery conditions for structural steels with improved atmospheric corrosion resistance -- Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 5: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χάλυβες κατασκευών με βελτιωμένη αντοχή σε ατμοσφαιρική διάβρωση.*

[2] ΕΛΟΤ 60364, *Requirements for electrical installations -- Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.*

[3] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[4] Π.Δ. 42/2003, *"Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου" (Α΄ 44).*

[5] Π.Δ. 77/93, *"Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ" (Α΄ 34).*

[6] Π.Δ. 85/91, *“Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ“ (Α΄ 38).*

[7] Π.Δ.90/1999, *"Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής" και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) (Α΄ 94).*

[8] Οδηγία 94/9/ΕΚ *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029)*

[9] Π.Δ.252/89, *“Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (Β΄ 106).*

[10] Π.Δ. 305/96, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΟΚ” σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ..*

[11] Π.Δ.338/2001, *"Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες" (Α΄ 227).*

[12] Π.Δ.339/2001, *Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) "Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους" (Α΄ 227).*

[13] Π.Δ. 396/94, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ” (Α΄ 221).*

[14] Π.Δ. 397/94, *“Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ“ (Α΄ 221).*

[15] Π.Δ.1073/16-9-81, *“Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.*

[16] Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96, *”Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (Β΄ 771).*

2022-07-01 ICS:93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες

Elastomeric waterstops for upstream slab joints of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-02 εγκρίθηκε την 2022-07-01 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπέ.ς

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Μορφές (διατομές) ταινιών στεγάνωσης

4.3 Στεγανωτικές ταινίες από ελαστομερή υλικά

4.4 Στεγανωτικές ταινίες από θερμοπλαστικά συνθετικά υλικά

4.5 Υλικά σύνδεσης των ελαστικών ταινιών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με ελαστικές ταινίες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση ελαστομερών ή θερμοπλαστικών ταινιών στεγάνωσης (waterstops) στον περιμετρικό αρμό μεταξύ ανάντη πλάκας και πλίνθου των λιθορρίπτων φραγμάτων CFRD (Concrete Faced Rockfill Dams), βλ. Σχήμα 2, στοιχείο (4).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 527-2	*Plastics - Determination of tensile properties - Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics -- Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 2: Συνθήκες δοκιμής πλαστικών για μορφοποίηση σε καλούπι και εξώθηση*
ΕΛΟΤ EN ISO 868	*Plastics and ebonite. Determination of indentation hardness by means of a durometer (Shore hardness) -- Πλαστικά και εβονίτης - Προσδιορισμός σκληρότητας διείσδυσης με χρήση σκληρομέτρου (Σκληρότητα κατά Shore)*
ΕΛΟΤ ISO 7619-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of indentation hardness - Part 1: Durometer method (Shore hardness) (ISO 7619-1:2010) -- Ελαστικά, βουλκανισμένα ή θερμοπλαστικά - Προσδιορισμός της σκληρότητας αυλάκωσης - Μέρος 1: Μέθοδος σκληρομέτρου (κατά Shore)*
ISO 34-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tear strength – Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces -- Ελαστικό βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό - Προσδιορισμός αντοχής σε απόσχιση – Μέρος 1: Δοκίμια μορφής πανταλονιού, γωνίας ή ημισελήνου).*
ISO 815-1	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of compression set – Part 1: At ambient or elevated temperatures -- Ελαστικό βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό - Προσδιορισμός συμπιεσιμότητας – Μέρος 1: Υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος ή μεγαλύτερη.*
ISO 2285	*Rubber, vulcanized or thermoplastic - Determination of tension set under constant elongation, and of tension set, elongation and creep under constant tensile load -- Ελαστικό βουλκανισμένο ή θερμοπλαστικό - Προσδιορισμός της χαλάρωσης τάσης υπό σταθερή επιμήκυνση και της χαλάρωσης τάσης, επιμήκυνσης και ερπυσμού υπό σταθερή εφελκυστική δύναμη*
ISO 3302-1	*Rubber - Tolerances for products - Part 1: Dimensional tolerances -- Ελαστικό - Ανοχές των προϊόντων - Μέρος 1: Ανοχές διαστάσεων*
DIN 7865-1:2015	*Elastomeric-Waterstops for sealing joints in concrete - Part 1: Shapes and dimensions -- Ελαστομερείς στεγανωτικές ταινίες αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Μορφές και διαστάσεις*

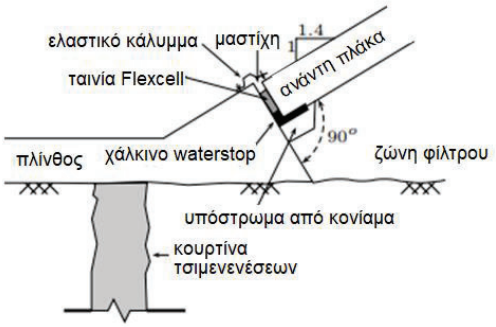
DIN 7865-2: 2015	*Elastomeric-Waterstops for sealing joints in concrete - Part 2: Material specifications and testing -- Ελαστομερείς στεγανωτικές ταινίες αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Προδιαγραφές και δοκιμές υλικού*
DIN 18541-1	*Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete - Part 1: Terms and definitions, shapes, dimensions, marking-- Θερμοπλαστικές στεγανωτικές ταινίες αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1: Όροι και ορισμοί, μορφές, διαστάσεις και σήμανση*
DIN 18541-2:2021	Thermoplastic waterstops for sealing joints in concrete - Part 2: Material requirements, and testing *Θερμοπλαστικές στεγανωτικές ταινίες αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 2: Απαιτήσεις για το υλικό και δοκιμές.*
DIN 53504	*Testing of rubber - Determination of tensile strength at break, tensile stress at yield, elongation at break and stress values in a tensile test. -- Δοκιμές ελαστικού - Προσδιορισμός εφελκυστικής αντοχής θραύσης και διαρροής, επιμήκυνσης θραύσης και τιμών τάσεων κατά την δοκιμή εφελκυσμού.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πλίνθος (Toe Slab - Plinth)

Είναι το περιμετρικό στοιχείο έδρασης της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα του φράγματος. Κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και ακολουθεί την διατομή της κοιλάδας. Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά εξαρτώνται από τις γεωτεχνικές συνθήκες, τη μορφή της κοιλάδας και το ύψος του φράγματος. Ενδεικτική διαμόρφωση της πλίνθου παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.

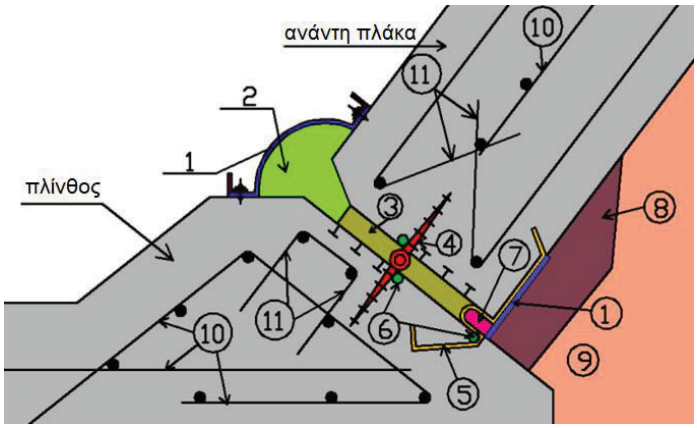


Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη πλίνθου

3.2 Ανάντη περιμετρικός αρμός φράγματος CFRD

Η πλίνθος συνδέεται με την ανάντη πλάκα μέσω του περιμετρικού αρμού, ο οποίος αποτελεί κρίσιμη κατασκευή για την στεγανοποίηση του φράγματος. Ο αρμός αυτός πρέπει να παραμένει στεγανός υπό συνθήκες ανώτατης στάθμης ταμιευτήρα και συγχρόνως να ανταποκρίνεται στις σχετικές μετακινήσεις μεταξύ της ανάντη πλάκας και της πλίνθου που προέρχονται από δυνητικές συνιζήσεις της λιθορριπής και διάφορους άλλους παράγοντες. Για τον λόγο αυτό διαμορφώνεται με συνδυασμό παραμορφώσιμων υλικών στην κάτω πλευρά (σε επαφή με την ζώνη φίλτρου 2Α), το μέσον και την εξωτερική ανάντη επιφάνεια.

Ο περιμετρικός αρμός δεν είναι επισκέψιμος χωρίς εκκένωση του ταμιευτήρα και για τον λόγο αυτό διαμορφώνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του κατά ολόκληρη διάρκεια ζωής του φράγματος. Τυπική διαμόρφωση του περιμετρικού αρμού παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.



Υπόμνημα	
(1)	Ταινία από χλωροσουλφινικό πολυαιθυλένιο (Hypalon) ή EPDM
(2)	Πλήρωση με μαστίχη
(3)	Συμπιέσιμη εμποτισμένη ινοσανίδα (Flexcell)
(4)	Εσωτερική ελαστική στεγανωτική ταινία
(5)	Στεγανωτική ταινία από χαλκό
(6)	Κορδόνια από συμπιέσιμο ελαστομερές υλικό
(7)	Αφρώδες υλικό πλήρωσης βολβού
(8)	Μίγμα αμμασφάλτου
(9)	Ζώνη φίλτρου
(10)	Κύριος οπλισμός
(11)	Οπλισμός έναντι διάσπασης

Σχήμα 2 - Τυπική διαμόρφωση περιμετρικού αρμού φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

3.3 Θερμοπλαστικά υλικά

Πλαστικά υλικά, που γίνονται ευλύγιστα ή εύπλαστα πάνω από μια συγκεκριμένη θερμοκρασία και στερεοποιούνται με ψύξη. Στην κατηγορία αυτή των υλικών ανήκουν οι οικογένειες του πολυαιθυλενίου (PE), το πολυπροπυλένιο (PP), κλπ. (3.2.2, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 25762:2012)

Τα θερμοπλαστικά μπορούν να ανασχηματιστούν με θέρμανση και χρησιμοποιούνται συνήθως για να παραγάγουν κομμάτια για χύτευση με έγχυση. Τα θερμοπλαστικά διαφέρουν από το θερμοσκληραινόμενα πλαστικά, που σχηματίζουν μη αναστρέψιμους χημικούς δεσμούς κατά τη διάρκεια της διαδικασίας σκλήρυνσης. Τα θερμοσκληραινόμενα δεν τήκονται, αλλά αποσυντίθενται και δεν ανασχηματίζονται με ψύξη.

3.4 Ελαστομερή υλικά

Πολυμερή υλικά με ιξωδοελαστικότητα (έχουν ταυτόχρονα ιξώδες και ελαστικότητα), πολύ ασθενείς διαμοριακές δυνάμεις, που γενικά έχουν χαμηλό Μέτρο Young και υψηλή τιμή παραμόρφωσης διαρροής. (3.46, ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15551-1:2016)

Ο όρος προέρχεται από το ελαστικό πολυμερές και χρησιμοποιείται συχνά εναλλακτικά με τον όρο συνθετικό καουτσούκ, αν και ο δεύτερος προτιμάται όταν αναφέρεται στον βουλκανισμό.

Τα ελαστομερή είναι συνήθως θερμοσκληραινόμενα (με βουλκανισμό) αλλά μπορεί να είναι επίσης θερμοπλαστικά. Οι μεγάλες αλυσίδες του πολυμερούς διασταυρώνονται κατά τη διάρκεια της σκλήρυνσης (βουλκανισμός).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή προς έλεγχο και έγκριση τεχνικό φάκελο του συστήματος ταινιών στεγανοποίησης που προτίθεται να τοποθετήσει, με τα ακόλουθα στοιχεία:

1) Ονομασία και στοιχεία επικοινωνίας του παραγωγού/προμηθευτή του συστήματος.
2) Γεωμετρικά, χημικά και μηχανικά χαρακτηριστικά των ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους (μορφής "Γ", "Τ" ή σταυρού). Το πλάτος της και το είδος της ταινίας πρέπει να είναι το προβλεπόμενο στη Μελέτη.
3) Τεκμηρίωση της προτεινόμενης διατομής και της καταλληλότητας του υλικού κατασκευής της ταινίας για τη συγκεκριμένη εφαρμογή, εάν αυτά δεν προσδιορίζονται στη Μελέτη.
4) Εκθέσεις δοκιμών για τις επιδόσεις του προϊόντος με αναφορά στα Πρότυπα βάσει των οποίων έχουν γίνει οι εργαστηριακές δοκιμές.
5) Οδηγίες του παραγωγού για τη συγκόλληση των ταινιών και των ειδικών τεμαχίων τους, καθώς και τις απαιτήσεις για την αποθήκευση των προϊόντων αυτών

Επισημαίνεται ότι είναι υποχρεωτική η χρήση ειδικών τεμαχίων στους κόμβους και απαγορεύεται η διαμόρφωσή τους με απλή συγκόλληση ευθυγράμμων ταινιών. Μόνον τα ευθύγραμμα τμήματα των ταινιών επιτρέπεται να ματίζονται με συγκόλληση, πάντοτε σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

Στην περίπτωση που η Μελέτη δεν συνοδεύεται από σχέδια λεπτομερειών για τη διάταξη του οπλισμού στην περιοχή της ταινίας και των κόμβων και τη διαμόρφωση του ξυλοτύπου για την τοποθέτηση των ταινιών, ο Ανάδοχος οφείλει να τα συμπεριλάβει στον ως άνω τεχνικό φάκελο.

4.2 Μορφές (διατομές) ταινιών στεγάνωσης

Οι ελαστικές ταινίες στεγάνωσης παράγονται σε μεγάλη ποικιλία μορφών και διαστάσεων. Οι συνηθέστεροι τύποι είναι οι ακόλουθοι (βλ. Σχήμα 3):

1) Επίπεδες ταινίες με ραβδώσεις κατά μήκος για τη βελτίωση της πάκτωσης στο σκυρόδεμα. Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες για αρμούς με μικρές πλευρικές μετακινήσεις. Οι ταινίες αυτές διατίθενται επίσης με σχισμή (αναδιπλούμενες ταινίες) ώστε να μην απαιτείται ειδικό άνοιγμα (εγκοπή) στους ξυλοτύπους για τη διέλευση των ταινιών κατά την πρώτη φάση σκυροδέτησης.

2) Ταινίες μορφής αλτήρα με συμπαγή βολβό στις δύο άκρες, για την καλύτερη σύνδεσή τους με το σκυρόδεμα. Οι ακραίοι βολβοί όταν ενσωματώνονται στο σκυρόδεμα λειτουργούν ως μηχανική σφράγιση και παρεμποδίζουν τη ροή του νερού ή των υλικών έκπλυσης. Οι ταινίες αυτές διατίθενται επίσης με σχισμή (αναδιπλούμενες ταινίες) ώστε να μην απαιτείται ειδικό άνοιγμα (εγκοπή) στους ξυλοτύπους για τη διέλευση των ταινιών κατά την πρώτη φάση σκυροδέτησης. Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες για αρμούς με περιορισμένες πλευρικές μετακινήσεις.

3) Ταινίες τύπου κεντρικού βολβού, με ραβδώσεις ή/και πλευρικούς βολβούς. Ο κεντρικός βολβός φέρει διάκενο για την παραλαβή μεγαλύτερου εύρους πλευρικών, εγκαρσίων και διατμητικών μετακινήσεων. Οι ταινίες αυτές είναι κατάλληλες τόσο για αρμούς συστολής όσο και για αρμούς διαστολής με σημαντικές πλευρικές, εγκάρσιες και διατμητικές μετακινήσεις.

4)



Σχήμα 3 – Χαρακτηριστικοί τύποι ταινιών στεγάνωσης

4.3 Στεγανωτικές ταινίες από ελαστομερή υλικά

Πρέπει να είναι κατασκευασμένες από υλικό με βάση πολυμερές φυσικό ή συνθετικό ελαστικό ή συνδυασμό των δύο, και να διαθέτουν τις ιδιότητες που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ελαστομερή υλικά των στεγανωτικών ταινιών σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 7865-2:2015 [Πίνακας 1 του Προτύπου]

Χαρακτηριστικό	**Απαιτήσεις**	**Πρότυπο δοκιμής**
Αντοχή σε εφελκυσμό	≥ 10 MPa	DIN 53504
Επιμήκυνση θραύσης	≥ 380%	DIN 53504
Αντοχή σε απόσχιση	≥ 8 kN/m	ISO 34-1
Σκληρότητα Shore A	62 ± 5 βαθμοί	ΕΛΟΤ ISO 7619-1
Συμπίεση κατά τη μέθοδο σταθεράς παραμόρφωσης	≤ 35% της αρχικής (μετά από 24 h σε 70 ºC) ≤ 20% της αρχικής (μετά από 168 h σε 23 ºC)	ISO 815-1
Απόκριση σε χαμηλές θερμοκρασίες (παραμένουσα σκληρότητα Shore A)	≤ 90 Shore A μετά από παραμονή επί 24 h στους (-20 ± 2) °C	ΕΛΟΤ ISO 7619-1
Χαλάρωση μετά από επιβολή παραμόρφωσης	≤ 20% μετά από παραμονή επί 24 h στους (70 ± 2) °C υπό παραμόρφωση 100% ± 10%	ISO 2285
Πρόσφυση ελαστικού σε μέταλλο	≥ 1,5 kN/m	DIN 7865-1
Ανταπόκριση μετά από τεχνητή γήρανση με όζον	απουσία ρηγματώσεων	ISO 1431-1

4.4 Στεγανωτικές ταινίες από θερμοπλαστικά συνθετικά υλικά

Μπορεί να είναι κατασκευασμένες από PVC ή EPDM, πυκνό και ομοιογενές, απαλλαγμένο από πορώδεις περιοχές, μικρορωγμές ή άλλες ατέλειες.

Πρέπει να είναι ανθεκτικές σε χημικές προσβολές προερχόμενες από τσιμέντο και αλκάλια, να μην επηρεάζονται από μύκητες και να μην εμφανίζουν καμία μεταβολή μετά από δεκαήμερη συνεχή εμβάπτιση σε διάλυμα 10% θειικού ή υδροχλωρικού οξέος ή σε κορεσμένο διάλυμα ασβέστου ή σε αλατούχο νερό.

Οι ταινίες στεγάνωσης αρμών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στον Πίνακα 2. Οι μεμονωμένες τιμές δεν μπορούν να υπολείπονται των ελαχίστων απαιτήσεων του Πίνακα 2, γραμμές 4 έως 7 περισσότερο από 10%.

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις για τις ταινίες από θερμοπλαστικά υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 18541-2:2021 [Πίνακας 1 του Προτύπου]

α.α	Χαρακτηριστικό	Πρότυπο δοκιμής	Απαιτήσεις
1	Υφή	Οπτικός έλεγχος	Δεν πρέπει να υπάρχουν φυσαλίδες, ρηγματώσεις και οπές
2	Ακρίβεια διαστάσεων	ISO 3302-1: 2018	Σύμφωνα με το Πρότυπο DIN 18541-1
3	Σκληρότητα Shore A	ΕΛΟΤ EN ISO 868	67 ± 5
4	Αντοχή σε εφελκυσμό	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	$\geq$ 10 MPa
5	Επιμήκυνση θραύσης		$\geq$ 350%
6	Αντοχή σε απόσχιση	ΕΛΟΤ ISO 34-1	$\geq$ 12 kN/m
7	Απόκριση στο ψύχος: Επιμήκυνση κατά την θραύση στους -20 °C	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	$\geq$ 200%
8	Συμπεριφορά μετά από:		
	α) Παραμονή σε κορεσμένο γαλάκτωμα ασβέστου	---	Παραμονή επί 28 ημέρες στους (23 ± 2) °C
	β) Παραμονή εν θερμώ [α]	DIN 53508	Παραμονή επί 28 ημέρες στους (70 ± 2) °C
	γ) Έκθεση σε μικροοργανισμούς (προαιρετικά[β])	ΕΛΟΤ EN ISO 846	Παραμονή επί ένα έτος εντός του εδάφους
	δ) Έκθεση σε περιβαλλοντικές δράσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 4892-2	
	Η αλλαγή των μέσων τιμών σε σχέση με τις αρχικές πρέπει να είναι:		
	- Εφελκυστική αντοχή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-2 / Τύπος 1B	≤ 20%
	- Επιμήκυνση κατά την θραύση		≤ 20%
9	Συμπεριφορά των ραφών συγκόλλησης της ταινίας κατά τις δοκιμές εφελκυσμού		
	Λόγος εφελκυστικών αντοχών δοκιμίων με και χωρίς συγκόλληση (f_z)		$\geq$ 0.6
10	Αντίδραση στη φωτιά	ΕΛΟΤ EN 13501-1	Κλάση E

[α] Μπορεί να συμφωνηθούν διαφορετικές συνθήκες αποθήκευσης για ειδικά αντικείμενα
[β] Για ταινίες που έρχονται σε επαφή με έδαφος που φέρει μικροβιακό φορτίο.

Όταν οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό προσκομισθούν στο Εργοτάξιο, κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής μπορούν να ληφθούν δείγματα για την εκτέλεση δοκιμών σε κατάλληλο εργαστήριο σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία (βλ. βιβλιογραφική παραπομπή [9]) προκειμένου να αποδειχθεί ότι διαθέτουν τα χαρακτηριστικά που καθορίζονται παραπάνω.

Οι στεγανωτικές ταινίες που ενσωματώνονται στο έργο πρέπει να είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και απαλλαγμένες από πόρους και άλλες ατέλειες. Τυχόν ελαττώματα πρέπει να επιδιορθώνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και κατά τρόπο που να ικανοποιεί την Αρμόδια Αρχή ή να αποκόπτεται το ελαττωματικό τμήμα της ταινίας και να αποκαθίσταται η συνέχεια με μάτιση.

Οι ελαστικές στεγανωτικές ταινίες πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο, θερμοκρασίας μικρότερης των 25° C, να προστατεύονται από την επαφή με λάδια ή με λιπαρές ουσίες και από την έκθεση στην άμεση επίδραση των ακτίνων του ήλιου.

4.5 Υλικά σύνδεσης των ελαστικών ταινιών

Η ένωση των στεγανωτικών ταινιών (μάτισμα) γίνεται είτε μηχανικά με μεταλλικές πλάκες συνδεόμενες με κοχλίες ή με χημικά μέσα (ελαστική κόλλα ή ελαστικό τσιμεντοειδές συγκολλητικό).

Εφ’ όσον χρησιμοποιηθούν μεταλλικές πλάκες σύνδεσης, αυτές, πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, και πάχους τουλάχιστον 3,00 mm.

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλλες πρέπει επίσης να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Εάν χρησιμοποιηθούν συγκολλητικά, πρέπει να είναι του τύπου που προδιαγράφει ο παραγωγός των ελαστικών ταινιών (συγκολλητικά συμβατά με το υλικό κατασκευής των ταινιών).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι επιτόπιες συνδέσεις και οι διασταυρώσεις των ελαστικών ταινιών πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης ώστε να εξασφαλιστούν στεγανές συνδέσεις. Στις συνδέσεις με κοχλίες, πρέπει να γίνεται επεξεργασία των επιφανειών του ελαστικού που εφάπτονται με τις μεταλλικές πλάκες και επικάλυψη με ελαστομερές υλικό. Εάν απαιτηθεί αφαίρεση των διογκώσεων των στεγανωτικών ταινιών, η κοπή τους πρέπει να γίνεται προσεκτικά με αιχμηρό κοπτικό εργαλείο.

Γενικώς δεν απαιτούνται εργοταξιακές κολλήσεις με βουλκανισμό. Για τις διασταυρώσεις των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό πρέπει να χρησιμοποιούνται ειδικά χυτά τεμάχια εργοστασιακής κατασκευής.

Οι επιτόπιες συνδέσεις των ελαστικών ταινιών συμπεριλαμβανομένων των διασταυρώσεων, για την διαμόρφωση των οποίων δεν είναι διαθέσιμα ειδικά τεμάχια, μπορούν να γίνονται με χημική συγκόλληση με χρήση του οριζόμενου από τον παραγωγό συγκολλητικού μέσου. Οι χημικά συγκολλημένες συνδέσεις συνιστάται να έχουν αντοχή θραύσης τουλάχιστον 50% της αντοχής της ταινίας και να αντέχουν σε κάμψη κατά 180^{o} γύρω από περόνη διαμέτρου 5,0 cm, χωρίς ρηγμάτωση ή αποκόλληση.

Τα ματίσματα τετραγώνου σχήματος συνιστάται να γίνονται με αλληλοεπικάλυψη 5,0 cm, σε όλο το πλάτος της στεγανωτικής ταινίας, οι δε διογκώσεις της ταινίας στην περιοχή της επικάλυψης να λειαίνονται μέχρι το επίπεδο του κορμού.

Για την εκτέλεση των ματισμάτων με χημική συγκόλληση ακολουθείται η εξής διαδικασία :

(1) Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης λειαίνονται ή κόβονται μέχρι το επίπεδο του κορμού της στεγανωτικής ταινίας. Η ένωση καθαρίζεται επιμελώς με ξύσιμο και πλύσιμο με συρματόβουρτσα και απορρυπαντικό. Η περιοχή του ματίσματος ξεπλένεται και στεγνώνεται με τη βοήθεια υφάσματος.

(2) Το υλικό χημικής συγκόλλησης απλώνεται σε λωρίδες ανά αποστάσεις ≈ 6 mm στην μία επιφάνεια συγκόλλησης και γύρω από την ακμή της δεύτερης επιφάνειας συγκόλλησης.

(3) Οι επιφάνειες με το υλικό συγκόλλησης, τοποθετούνται μαζί ανάμεσα σε πλάκες, που θα έχουν το σχήμα της διατομής της στεγανωτικής ταινίας, και συμπιέζονται με σφικτήρες σχήματος C ή με πρέσα και με φορτίο της τάξης των 20 MPa, ώστε να επιτυγχάνεται συμπίεση 1,5 mm στο πάχος της ένωσης. Το φορτίο εφαρμόζεται επί 5 λεπτά τουλάχιστον. Μετά την αφαίρεση, η ένωση δοκιμάζεται με κάμψη. Οι ακμές των ενώσεων είναι στερεά ενωμένες.

(4) Όλες οι εκτεθειμένες ακμές της ένωσης επικαλύπτονται με μίγμα από ασφαλτούχο και ελαστικό υλικό. Στην επικάλυψη που προεξέχει διαμορφώνεται φιλέτο με το μίγμα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης επαφή του σκυροδέματος.

(5) Τα ματίσματα επιτόπου γίνονται με χρήση υλικού χημικής συγκόλλησης και με την προδιαγραφόμενη διαδικασία να χρησιμοποιούνται για τα ματίσματα επιτόπου χυτά ειδικά τεμάχια διασταυρώσεων.

(6) Οι επίπεδες διασταυρώσεις για τις οποίες δεν διατίθενται από τον κατασκευαστή τυποποιημένες συνδέσεις, σχηματίζονται με κατάλληλη λείανση των διατομών των στεγανωτικών ταινιών στη διασταύρωση και επιτόπια συγκόλληση με υλικό χημικής συγκόλλησης.

Η στεγανωτική ταινία πρέπει να στηρίζεται σταθερά στον ξυλότυπο, κάθετα προς τη μέση γραμμή του αρμού, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μετατόπισή της από την ευθυγραμμία και την κλίση της. Η συγκράτησή της στους ξυλότυπους πρέπει να γίνεται με στηρίγματα, συνδετήρες ή ειδικούς συνδέσμους σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού των ταινιών. Για την στερέωση δεν πρέπει να διατρυπάται η κεντρική διόγκωση ή ο κορμό της διατομής. Το κάρφωμα μπορεί να γίνεται μόνο στα τμήματα των διογκώσεων κατά μήκος των ακμών της ταινίας.

Το σκυρόδεμα γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες, πρέπει να διαστρώνεται προσεκτικά, ώστε να αποφευχθεί κάμψη των στεγανωτικών ταινιών και να εξασφαλιστεί πλήρης εισχώρηση σε ολόκληρο το πλάτος του αρμού. Γενικώς οι στεγανωτικές ταινίες πρέπει να επικαλύπτονται με σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Καθ’ όλη την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να εξασφαλίζεται κατάλληλη στήριξη και προστασία των ταινιών ώστε να αποφευχθούν οι βλάβες, φθορές ή παραμορφώσεις τους.

Στην περίπτωση που το ελεύθερο ημιπλάτος της ταινίας προβλέπεται να παραμείνει εκτεθειμένο περισσότερο από ένα μήνα (σε αναμονή της διάστρωσης του σκυροδέματος στην άλλη παρειά του αρμού), πρέπει να καλύπτεται για να προστατεύεται από την άμεση έκθεση στις ακτίνες του ηλίου και πιθανές ζημιές οφειλόμενες σε λοιπές κατασκευαστικές δραστηριότητες.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Οι εργασίες στεγάνωσης των αρμών με ελαστικές ταινίες καθίστανται αφανείς μετά τη σκυροδέτηση των στοιχείων της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα του Φράγματος CFRD.

Για το λόγο αυτό πρέπει να ελέγχονται από την Αρμόδια Αρχή μετά την τοποθέτησή τους και πριν από τη σκυροδέτηση των στοιχείων, κατά τη μία πλευρά τους, καθώς και μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων της παρειάς των φατνωμάτων.

Κατά το πρώτο στάδιο των επιθεωρήσεων πρέπει να ελέγχονται οι συγκολλήσεις, οι συναρμογές στις γωνίες και διασταυρώσεις και η τήρηση των αποστάσεων από το πρανές του φράγματος που προβλέπονται από τη Μελέτη.

Κατά το δεύτερο στάδιο των επιθεωρήσεων πρέπει να ελέγχεται η συνέχεια της ταινίας καθ’ όλο το μήκος του αρμού και να διαπιστώνεται αν έχουν προκληθεί φθορές ή στρεβλώσεις κατά τη σκυροδέτηση πρώτης φάσης και κατά την αφαίρεση των πλευρικών ξυλοτύπων.

Αν διαπιστωθούν ατέλειες πρέπει να δίδονται εντολές αποκατάστασής τους κατόπιν συνεννόησης με τον Μελετητή του Έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι ελαστικές ταινίες στεγάνωσης αρμών (waterstops) της ανάντη πλάκας των φραγμάτων CFRD, επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα αρμού, χωρίς να συνυπολογίζονται οι επικαλύψεις. Οι εργασίες κατά την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ως προς το πλάτος των ταινιών.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια, η μεταφορά των υλικών επί τόπου και η αποθήκευση και φύλαξη αυτών μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

(2) Η τοποθέτηση, συγκόλληση και στερέωση των αρμοταινιών στις θέσεις σκυροδέτησης, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(3) Η φθορά και απομείωση των υλικών.

(4) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και τα άχρηστα κομμάτια ταινιών (ρετάλια) πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις. Επισημαίνεται ότι τα υλικά αυτά είναι μη βιοαποσυνθέσιμα.

Βιβλιογραφία

[1] DIN 18197:2018, Sealing of joints in concrete with waterstops -- *Σφράγιση αρμών σκυροδέματος με ελαστικές ταινίες στεγάνωσης*

[2] ISO 5598:2019, *Fluid power systems and components — Vocabulary*

[3] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85,) *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[4] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[5] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94), *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.*

[6] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[7] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[9] Νόμος 4412/2016, *«Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)». Ενδεικτικά: Άρθρο 56, Άρθρο 158 και Άρθρο 159 όπως τροποποιήθηκε με το άρθρο 77 του Ν. 4782/21.*

2022-07-08 ICS:93.060

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες

Waterproofing of upstream slab joints of concrete faced rockfill dams (CFRD) with metallic waterstops

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-03 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

4.1 Γενικά.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

5.1 Κατασκευή τοποθέτηση – συγκόλλησης μεταλλικών ταινιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Στεγάνωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με μεταλλικές ταινίες

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση ταινιών στεγάνωσης (waterstops) από χαλκό ή ανοξείδωτο χάλυβα στον περιμετρικό αρμό μεταξύ ανάντη πλάκας και πλίνθου των λιθορρίπτων φραγμάτων CFRD (Concrete Faced Rockfill Dams)), βλ. Σχήμα 2, στοιχείο (5).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

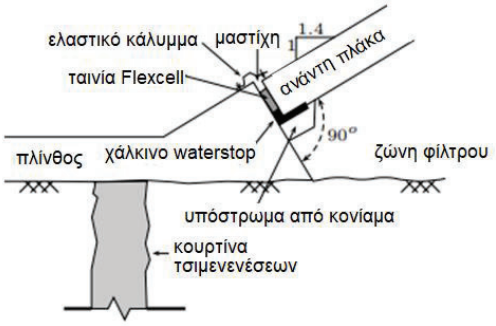
ΕΛΟΤ ΕΝ 1652	*Copper and copper alloys - Plate, sheet, strip and circles for general purposes -- Χαλκός και κράματα χαλκού - Έλασμα, φύλλα, ταινίες και δίσκοι γενικών εφαρμογών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-4	*Stainless steels - Part 4: Technical delivery conditions for sheet/plate and strip of corrosion resisting steels for construction purposes -- Ανοξείδωτοι χάλυβες - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για χαλυβδόφυλλα, χαλυβδόπλακες και χαλυβδοταινίες ανθεκτικές σε διάβρωση για δομικές χρήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15614-6	*Specification and qualification of welding procedures for metallic materials - Welding procedure test - Part 6: Arc and gas welding of copper and its alloys -- Προδιαγραφή και έλεγχος καταλληλότητας διαδικασιών συγκόλλησης μεταλλικών υλικών - Δοκιμή διαδικασίας συγκόλλησης - Μέρος 6: Συγκόλληση με τόξο και αέριο, χαλκού και κραμάτων χαλκού*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17633	*Welding consumables - Tubular cored electrodes and rods for gas shielded and non-gas shielded metal arc welding of stainless and heat-resisting steels - Classification -- Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Ηλεκτρόδια σωληνωτού πυρήνα και ηλεκτρόδια μορφής ράβδων με ή χωρίς αέριο προστασίας για συγκόλληση τόξου μετάλλων ανοξείδωτων και ανθεκτικών στη θερμότητα χαλύβων – Ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17777	*Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of copper and copper alloys - Classification -- Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι χαλκού και κραμάτωνχαλκού - Ταξινόμηση*
EAD 320002-02-0605	*Coated metal water stop sheet for construction and controlled crack joints in waterproof concrete.*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πλίνθος (Toe Slab - Plinth)

Είναι το περιμετρικό στοιχείο έδρασης της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα του φράγματος. Κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και ακολουθεί τη διατομή της κοιλάδας. Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά εξαρτώνται από τις γεωτεχνικές συνθήκες, τη μορφή της κοιλάδας και το ύψος του φράγματος. Ενδεικτική διαμόρφωση της πλίνθου παρουσιάζεται στο Σχήμα 1.

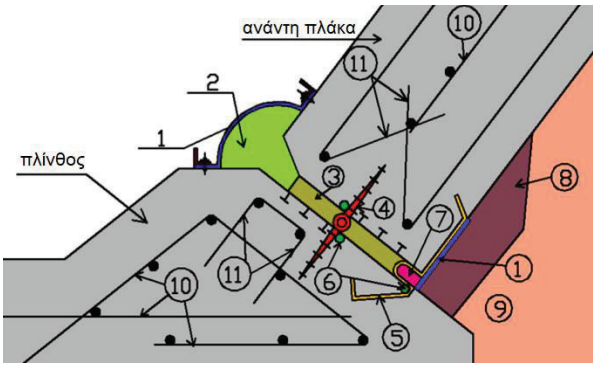


Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη πλίνθου

3.2 Ανάντη περιμετρικός αρμός φράγματος CFRD

Η πλίνθος συνδέεται με την ανάντη πλάκα μέσω του περιμετρικού αρμού, ο οποίος αποτελεί κρίσιμη κατασκευή για τη στεγανοποίηση του φράγματος. Ο αρμός αυτός πρέπει να παραμένει στεγανός υπό συνθήκες ανωτάτης στάθμης ταμιευτήρα και συγχρόνως να ανταποκρίνεται στις σχετικές μετακινήσεις μεταξύ της ανάντη πλάκας και της πλίνθου που προέρχονται από δυνητικές συνιζήσεις της λιθορριπής και διάφορους άλλους παράγοντες. Για τον λόγο αυτό διαμορφώνεται με συνδυασμό παραμορφώσιμων υλικών στην κάτω πλευρά σε επαφή με την ζώνη φίλτρου 2Α, το μέσον και την εξωτερική ανάντη επιφάνεια.

Ο περιμετρικός αρμός δεν είναι επισκέψιμος χωρίς εκκένωση του ταμιευτήρα και για τον λόγο αυτό διαμορφώνεται κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του καθ’ όλη τη διάρκεια ζωής του φράγματος. Τυπική διαμόρφωση του περιμετρικού αρμού παρουσιάζεται στο Σχήμα 2.

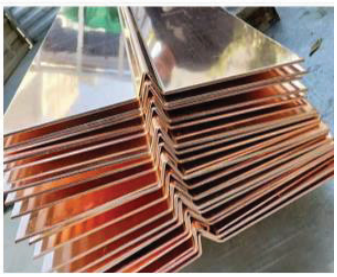


Υπόμνημα			
(1)	Ταινία από χλωροσουλφινικό πολυαιθυλένιο (Hypalon) ή EPDM	(6)	Κορδόνια από συμπιέσιμο ελαστομερές υλικό
(2)	Πλήρωση με μαστίχη	(7)	Αφρώδες υλικό πλήρωσης βολβού
(3)	Συμπιέσιμη εμποτισμένη ινοσανίδα (Flexcell)	(8)	Μίγμα αμμασφάλτου
(4)	Εσωτερική ελαστική στεγανωτική ταινία	(9)	Ζώνη φίλτρου
(5)	Μεταλλική στεγανωτική ταινία (από χαλκό ή ανοξείδωτο χάλυβα)	(10)	Κύριος οπλισμός
		(11)	Οπλισμός έναντι διάσπασης

Σχήμα 2 - Τυπική διαμόρφωση περιμετρικού αρμού φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

3.3 Μεταλλικές ταινίες στεγανοποίησης αρμών φραγμάτων CFRD

Ταινίες διαμορφωμένες από μέταλλα αυξημένης ανθεκτικότητας σε διάβρωση, όπως φύλλα χαλκού ή ανοξείδωτου χάλυβα. Διατίθενται σε διάφορα πάχη, διαστάσεις και διαμορφώσεις και φέρουν συνήθως κεντρική νεύρωση - βολβό. Τα μεταλλικά waterstops, χαρακτηρίζονται από υψηλή φέρουσα ικανότητα (πολύ υψηλότερη από ότι τα ελαστικά), αλλά απαιτούν εξειδικευμένες διαδικασίες συγκόλλησης επί τόπου, ανάλογα με το υλικό κατασκευής τους. Χαρακτηριστικές διαμορφώσεις μεταλλικών waterstops, κατάλληλων για φράγματα CFRD δίδονται στις ακόλουθες Εικόνες 1 έως 3.



Εικόνα 1
Waterstop από φύλλο χαλκού



Εικόνα 2
Waterstop από ανοξείδωτο χαλυβδόφυλλο



Εικόνα 3
Διαμόρφωση σύνδεσης χάλκινων Waterstops

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης πρέπει να είναι υψηλής ανθεκτικότητας σε διάβρωση και υψηλής μηχανικής αντοχής, σύμφωνα με τη Μελέτη. Το υλικό κατασκευής τους, το πλάτος και το πάχος τους καθορίζονται στη Μελέτη ανάλογα με την διαμόρφωση της πλίνθου και το ύψος του φράγματος.

Οι ανοξείδωτες χαλυβδοταινίες πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-4 και υποχρεωτικά:

α. να φέρουν σήμανση CE και

β. να συνοδεύονται από τη δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, οι χαλυβδοταινίες υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδεται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Οι ταινίες από χαλκό υπάγονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1652.

Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν επικαλυμμένα στεγανωτικά ελάσματα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Έγγραφο Αξιολόγησης EAD 320002-02-0605, βάσει του οποίου μπορεί να εκδοθεί Ευρωπαϊκή Τεχνική Αξιολόγηση (ΕΤΑ) και τα προϊόντα να φέρουν σήμανση CE.

Στην περίπτωση έκδοσης ΕΤΑ, τα προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται υποχρεωτικά με δήλωση επιδόσεων που καταρτίζει ο παραγωγός σύμφωνα με τον κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).

Οι μεταλλικές ταινίες στεγάνωσης πρέπει να παραδίδονται πλήρως διαμορφωμένες στο εργοτάξιο και πρέπει να ελαχιστοποιείται η ανάγκη διαμόρφωσης ειδικών τεμαχίων συνδέσεων επί τόπου. Η διαμόρφωσή τους πρέπει να γίνεται σε μονάδα μεταλλικών κατασκευών που εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης ποιότητας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001 ή ισοδύναμο.

Επισημαίνεται ότι η διαδικασία συγκολλήσεων των τεμαχίων των ταινιών είναι καθοριστικής σημασίας για την εξασφάλιση της απαιτούμενης στεγανότητας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνική πρόταση για τη διαμόρφωση των αρμών του φράγματος στους οποίους προβλέπεται η τοποθέτηση μεταλλικών στεγανωτικών ταινιών, στην οποία πρέπει να αναφέρονται τα εξής:

1) Ονομασία προμηθευτή μεταλλικών waterstops και στοιχεία επικοινωνίας

2) Χαρακτηριστικά των ταινιών (π.χ. είδος κράματος χαλκού κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1652, τύπος ανοξείδωτου χάλυβα και επιδόσεις χαρακτηριστικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 10088-4, επιδόσεις χαρακτηριστικών ταινιών κατά EAD 320002-02-0605) με τα αντίστοιχα συνοδευτικά τους έγγραφα σύμφωνα με τα παραπάνω (δηλώσεις επιδόσεων για τις χαλυβδοταινίες και τις επικαλυμμένες μεταλλικές ταινίες, εφόσον έχει εκδοθεί ΕΤΑ και εκθέσεις δοκιμών για τις ταινίες χαλκού

3) Αποδεικτικά στοιχεία τεκμηρίωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο (πιστοποιητικά κατά ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9001ή ισοδύναμο)

4) Σχέδια λεπτομερειών ταινιών και ειδικών τεμαχίων συνδέσεων

5) Τεχνικές επί τόπου συγκολλήσεων (ανάλογα με το υλικό των ταινιών), είδος εξοπλισμού και ηλεκτροδίων, σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17633 για τα ηλεκτρόδια ανοξειδώτων χαλύβων και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17777 για τα ηλεκτρόδια χαλκού

6) Στοιχεία προσόντων και εμπειρίας του προσωπικού που πρόκειται να ασχοληθεί με τις συγκολλήσεις και σχετικές άδειες άσκησης εργασιών ηλεκτροσυγκόλλησης, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία

7) Μέτρα στερέωσης και προστασίας των ταινιών κατά την σκυροδέτηση της πλίνθου

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Κατασκευή τοποθέτηση – συγκόλλησης μεταλλικών ταινιών

Ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώνει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή, πριν από την έναρξη των σχετικών εργασιών, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα προγραμματισμού των απαιτούμενων επιθεωρήσεων.

Επισημαίνεται ότι η επιτυχής σφράγιση του αρμού προϋποθέτει πλήρη ακεραιότητα και συνέχεια των μεταλλικών ταινιών στεγάνωσης.

Οι ματίσεις πρέπει να γίνονται με επικάλυψη και συγκόλληση τόσο στις θέσεις των πτερυγίων της ταινίας, όσο και στην κεντρική νεύρωση τύπου “V” που συνήθως διατάσσεται έτσι ώστε να βρίσκεται στο διάκενο του αρμού.

Προκειμένου περί ανοξείδωτων ταινιών πρέπει να εφαρμόζεται ηλεκτροσυγκόλληση σύρματος τύπου TIG (Tungsten Inert Gas) με ηλεκτρόδια κατά ΕΛΟΤ EN ISO 17633.

Η συγκόλληση πρέπει να είναι συνεχής (δεν είναι αποδεκτές οι σημειακές συγκολλήσεις)

Προκειμένου περί χάλκινων ταινιών μπορεί να γίνεται μπρουτζοκόλληση ή συγκόλληση τόξου με ηλεκτρόδια χαλκού κατά ΕΛΟΤ EN ISO 15614-6.

Τα ειδικά τεμάχια που απαιτούνται για τις γωνίες και τις διασταυρώσεις (στοιχεία μορφής σταυρού ή «ταφ») πρέπει να παραδίδονται προδιαμορφωμένα, έτοιμα προς τοποθέτηση από τη μονάδα κατασκευής των ταινιών.

Οι ταινίες πρέπει να σταθεροποιούνται στην προβλεπόμενη θέση από τη Μελέτη με κατάλληλα κατά περίπτωση υποθέματα ώστε να παραμένουν αμετακίνητες κατά την σκυροδέτηση, σύμφωνα με τη μεθοδολογία εκτέλεσης των εργασιών που έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Οι εργασίες στεγάνωσης των αρμών με μεταλλικές ταινίες καθίστανται αφανείς μετά τη σκυροδέτηση της πλίνθου και των στοιχείων της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα των Φραγμάτων CFRD.

Για το λόγο αυτό οι ταινίες πρέπει να ελέγχονται από την Αρμόδια Αρχή μετά την τοποθέτησή τους και πριν από τη σκυροδέτηση των στοιχείων κατά τη μία πλευρά τους, καθώς και μετά την αφαίρεση των ξυλοτύπων της παρειάς των φατνωμάτων.

Κατά το πρώτο στάδιο των επιθεωρήσεων πρέπει να ελέγχονται οι συγκολλήσεις, οι συναρμογές στις γωνίες και η τήρηση των αποστάσεων από το πρανές του φράγματος που προβλέπονται από τη Μελέτη.

Κατά το δεύτερο στάδιο των επιθεωρήσεων πρέπει να ελέγχεται η συνέχεια της ταινίας καθ’ όλο το μήκος του αρμού και να διαπιστώνονται τυχόν φθορές ή στρεβλώσεις κατά τη σκυροδέτηση πρώτης φάσης και κατά την αφαίρεση των πλευρικών ξυλοτύπων.

Εάν διαπιστωθούν ατέλειες πρέπει να δίδονται οδηγίες διορθωτικών μέτρων από τον Μελετητή του Έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των μεταλλικών ταινιών στεγάνωσης αρμών (waterstops) της ανάντη πλάκας των φραγμάτων CFRD, γίνεται σε τρέχοντα μέτρα αρμού, χωρίς να συνυπολογίζονται οι επικαλύψεις.

Εναλλακτικά η επιμέτρηση μπορεί να γίνεται και ανά χιλιόγραμμο (kg) πλήρως τοποθετημένων ταινιών, ανάλογα με το υλικό κατασκευής.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η προμήθεια, μεταφορά των υλικών και αναλωσίμων επί τόπου και η αποθήκευση και φύλαξη αυτών μέχρι την ενσωμάτωσή τους στο έργο.
2) Η τοποθέτηση, συγκόλληση και στερέωση των αρμοταινιών στις προβλεπόμενες από την Μελέτη θέσεις, συμπεριλαμβανομένων των απαιτούμενων υλικών σύνδεσης, στερέωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
3) Η εκτέλεση εργασιών από κινητό φορείο αναρτημένο από τη στέψη του φράγματος, όπου απαιτείται
4) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες	ΕΛΟΤ ΕΝ 354
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι ηλεκτροσυγκολλητές πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ):

1) Ασπίδα χειρός, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (πρέπει να χρησιμοποιείται τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την ηλεκτροσυγκόλληση).

2) Μάσκα κεφαλής, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (πρέπει να χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την ασπίδα χειρός τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την εργασία).

3) Γάντια πυρίμαχα από δέρμα ή άλλο υλικό.

4) Ποδιά κατασκευασμένη από δέρμα.

5) Προστατευτικό παραπέτασμα της θέσης ηλεκτροσυγκόλλησης για απομόνωση της περιοχής εργασίας (προστασία των λοιπών εργαζόμενων στην περιοχή), από σκουρόχρωμο ύφασμα. Για τον αερισμό του χώρου συγκόλλησης το ύφασμα του παραπετάσματος πρέπει να απέχει 20 - 25 cm από το δάπεδο.

6) Χοάνη με ανεμιστήρα για αναρρόφηση και απαγωγή των αναθυμιάσεων που δημιουργούνται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται μόνο από αδειοδοτημένο προσωπικό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφάλαιο 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄177)*

[2] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία* 89/656/ΕΟΚ" (Α΄220)

[3] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[4] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην* εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)

[5] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄212)*

[6] Ν. 3982/11, *"Απλοποίηση της αδειοδότησης τεχνικών επαγγελματικών και μεταποιητικών δραστηριοτήτων και επιχειρηματικών πάρκων και άλλες διατάξεις" (Α’ 143)*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS:93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Διαμόρφωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με διακοπή της συνάφειας των παρειών τους

Bond breakers utilized in upstream slab joints of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-04 εγκρίθηκε την 202206-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Διαμόρφωση αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με διακοπή της συνάφειας των παρειών τους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση οριζοντίων και κατακορύφων αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των φραγμάτων (φράγματα CFRD - concrete faced rock-fill dams) με διακοπή της συνάφειας των παρειών τους. Αυτό επιτυγχάνεται με τοποθέτηση παρεμβλημάτων ή εφαρμογή επιστρώσεων για τη διατήρηση της κινητικότητας των αρμών και την αποφυγή εμπλοκής των κόκκων των αδρανών των γειτονικών διαστρώσεων, όταν η συνθήκη αυτή προβλέπεται στη Μελέτη.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 622-4	*Fibreboards - Specifications - Part 4: Requirements for softboards -- Ινοσανίδες - Προδιαγραφές - Μέρος 4: Απαιτήσεις για μαλακές ινόπλακες*
ΕΛΟΤ EN 14188-3	*Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals --Υλικά πλήρωσης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφωμένα υλικά σφράγισης.*

3 Όροι και ορισμοί

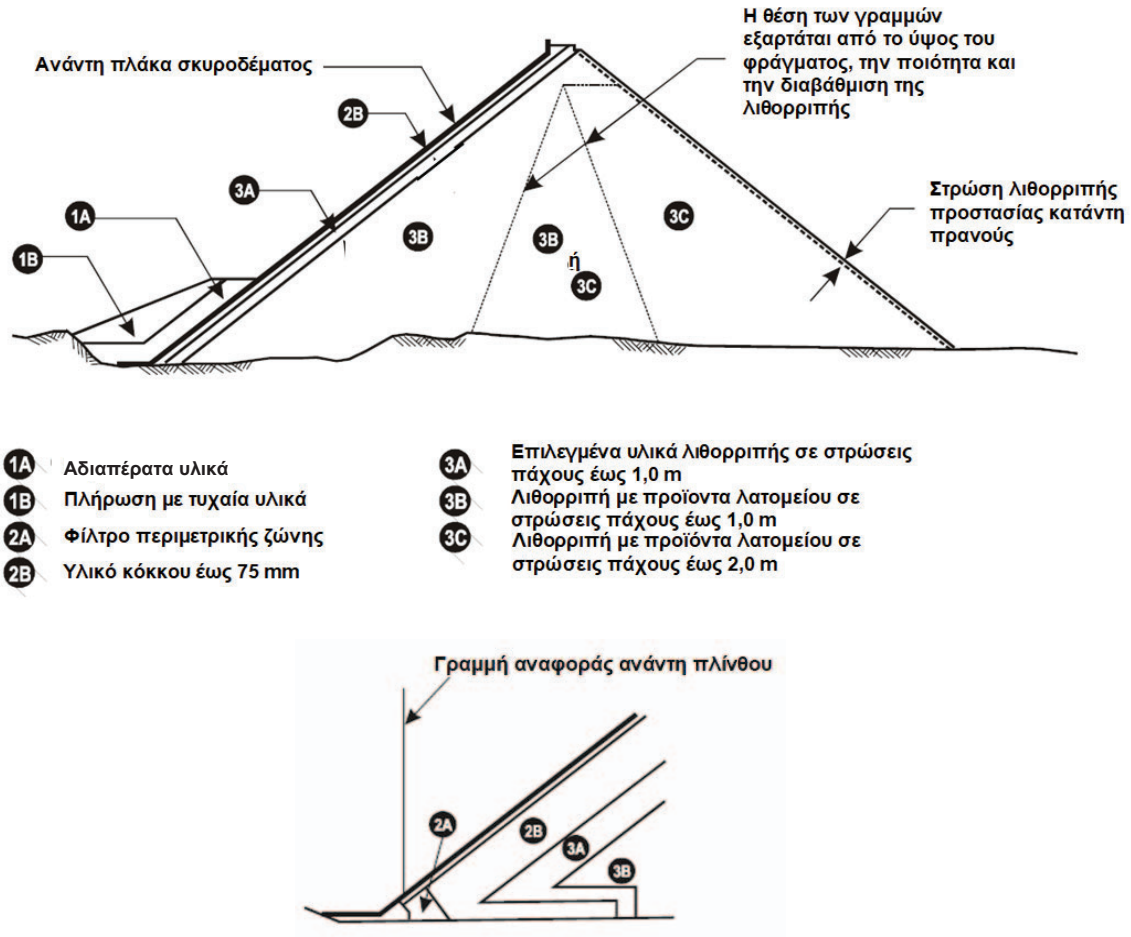
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Λιθόρριπτα φράγματα με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Τα φράγματα του τύπου αυτού (Concrete faced rockfill dams, CFRD) διαμορφώνονται με σώμα από λιθορριπές ή αμμοχαλικώδη υλικά που συμπυκνώνονται κατά στρώσεις και ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα μεταβλητού πάχους, η οποία στηρίζεται επί του σώματος και λειτουργεί ως αδιαπέρατη στρώση.

3.2 Διαζώνιση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος (CFRD)

Η διαζώνιση των φραγμάτων CFRD εξαρτάται από σειρά παραγόντων, όπως το ύψος του φράγματος, το πλάτος της κοιλάδας και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών λιθορριπής. Η ονοματολογία των ζωνών, η οποία έχει καθιερωθεί διεθνώς προέρχεται από το Αμερικανικό USBR (Αρχή Εγγείων Βελτιώσεων των ΗΠΑ) παρουσιάζεται στο ακόλουθο Σχήμα 1.



Σχήμα 1 - Τυπική διαζώνιση λιθόρριπτου φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

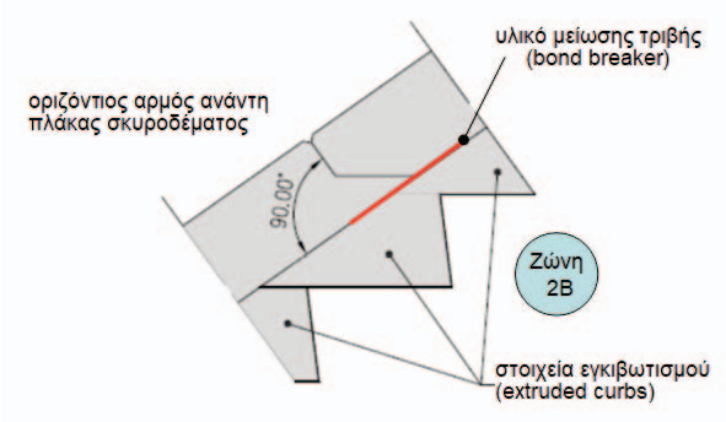
3.3 Στοιχεία εγκιβωτισμού από σκυρόδεμα της ανάντη παρειάς της ζώνης 2Β

Κατά τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί η τεχνική κατασκευής στοιχείων εγκιβωτισμού του υλικού από σκυρόδεμα ανάλογου των κρασπέδων οδοποιίας (extruded curbs) για την προστασία της ανάντη παρειάς της ζώνης 2Β. Τα στοιχεία αυτά σκυροδετούνται με συνεχή τρόπο σε οριζόντιες στρώσεις ακολουθώντας την πρόοδο του αναχώματος. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται εκτός της προστασίας και η καλύτερη συμπύκνωση της ζώνης 2Β στο ανάντη όριο (Σχήμα 2).

Ο συντελεστής τριβής της ανάντη πλάκας σκυροδέματος με τα στοιχεία αυτά πρέπει να ελαχιστοποιείται, με τοποθέτηση υλικού μείωσης της τριβής, ώστε η παραμόρφωση του αναχώματος να μην εισάγει έντονη καταπόνηση στην πλάκα λόγω επιβολής διατμητικών τάσεων.

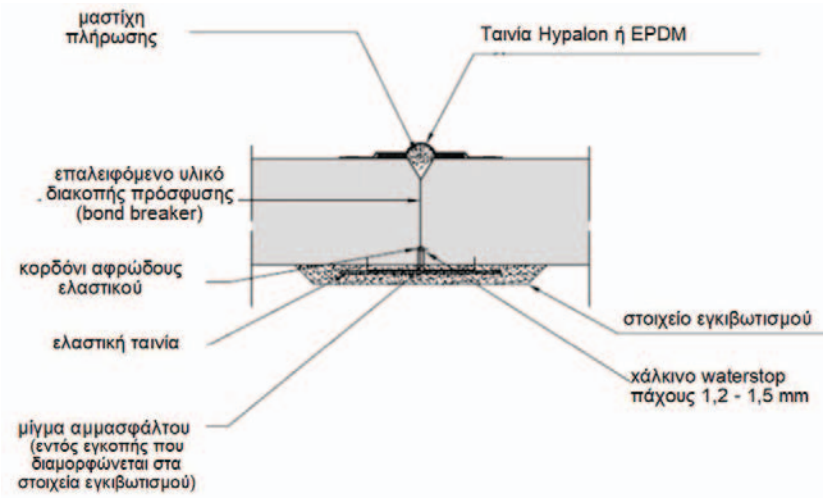
3.4 Εγκάρσιοι και κατακόρυφοι αρμοί ανάντη πλάκας

Η διάταξη των οριζοντίων και των κατακόρυφων αρμών εξαρτάται από την μορφή της κοιλάδας και το ύψος του φράγματος. Χαρακτηριστικές διαμορφώσεις παρατίθενται στα Σχήματα 2, 3 και 4.



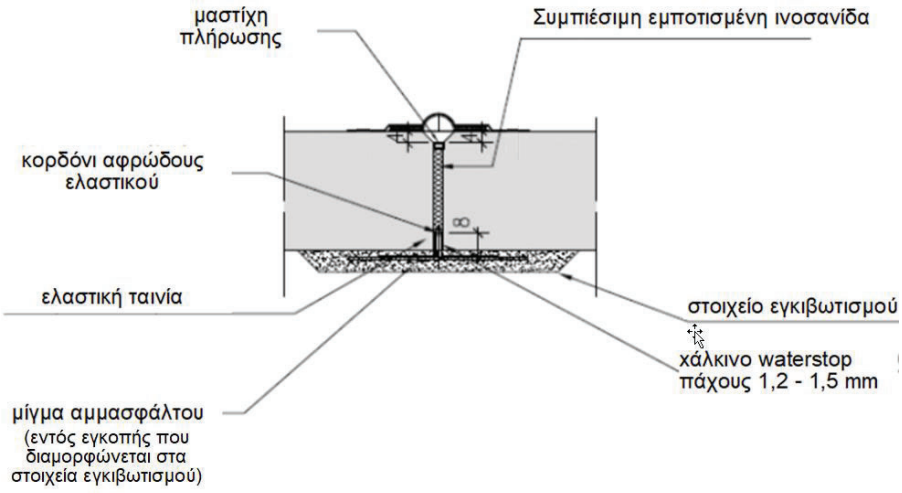
Σχήμα 2

Οριζόντιος αρμός



Σχήμα 3

Κατακόρυφος αρμός εφελκυστικής καταπόνησης



Σχήμα 4

Κατακόρυφος αρμός θλιπτικής καταπόνησης

3.5 Υλικά διακοπής πρόσφυσης μεταξύ επιφανειών σκυροδέματος (bond breakers)

Υλικά υπό μορφή υγρού (επαλειφόμενα ή ψεκαζόμενα), υπό μορφή ράβδων ή υπό μορφή ταινιών, τα οποία εφαρμόζονται μεταξύ επιφανειών του σκυροδέματος για την παρεμπόδιση της μεταξύ τους πρόσφυσης μέσω των μηχανισμών σκλήρυνσης του σκυροδέματος (ανάπτυξη μοριακών δεσμών).

Τα υλικά αυτά εφαρμόζονται σε διάφορες θέσεις των οριζόντιων και κατακόρυφων αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των φραγμάτων και στις ζώνες επαφής της με τα υποκείμενα στοιχεία εγκιβωτισμού της ζώνης 2Β για την αποφυγή της ρηγμάτωσης λόγω θερμοκρασιακών μεταβολών ή/και αλλαγών στην περιεχόμενη στο σκυρόδεμα υγρασία.

Διακρίνονται σε υλικά που δημιουργούν μεμβράνη (membrane forming) και σε υλικά που δεν δημιουργούν μεμβράνη (non-membrane forming) και διατίθενται σε μεγάλη ποικιλία συνθέσεων και χαρακτηριστικών.

Σημείωση: Εκτενής χρήση των υλικών αυτών έχει γίνει στο φράγμα Kárahnjúkar της Ισλανδίας, το μεγαλύτερο (μέχρι το 2021) φράγμα CFRD στην Ευρώπη.

4 Απαιτήσεις

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και η διαμόρφωση των πάσης φύσεως αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος των φραγμάτων CFRD αποτελεί ένα από τα πλέον ουσιώδη θέματα που αντιμετωπίζονται κατά το σχεδιασμό των φραγμάτων αυτών, διότι άπτονται άμεσα της στεγανότητας και της τεχνικής διάρκειας ζωής του Έργου.

Ως εκ τούτου, η Μελέτη περιλαμβάνει πάντοτε αναλυτικά σχέδια διαμόρφωσης των αρμών, τα οποία είναι αποτέλεσμα λεπτομερών υπολογισμών και αναλύσεων και συναρτώνται άμεσα με τις επιδόσεις της ανάντη πλάκας σκυροδέματος.

Η πλήρωση του διακένου των αρμών, όπου προβλέπεται, γίνεται με μαλακές ινοσανίδες κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 622-4, αποτελούμενες από φυσικές ίνες εμποτισμένες με άσφαλτο (προϊόντα που κυκλοφορούν συνήθως με την ονομασία flexcell - δεν αποτελεί εμπορικό σήμα συγκεκριμένου παραγωγού), ή προδιαμορφωμένες διατομές, προϊόντα εξέλασης ελαστικού χλωροπρενίου (CR) ή ελαστικού EPDM (μονομερές αιθυλενο-πολυπροπενο-διενίου), σύμφωνα με το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14188-3.

Η διακοπή της πρόσφυσης μεταξύ γειτονικών επιφανειών σκυροδέματος μπορεί να γίνεται με επάλειψη ή ψεκασμό υλικού ασφαλτικής ή πολυμερούς βάσης. Το υλικό αυτό πρέπει να είναι ταχείας ωρίμανσης

Οι ινοσανίδες που προσκομίζονται πρέπει να έχουν πάχος ίσο με το προβλεπόμενο εύρος του διακένου του αρμού και να κόβονται σε ταινίες καταλλήλου πλάτους, σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών της Μελέτης. Απαγορεύεται η πλήρωση του διακένου με επάλληλα φύλα ινοσανίδας προκειμένου να καλυφθεί το εκάστοτε προβλεπόμενο διάκενο.

Οι ινοσανίδες πρέπει να είναι κατάλληλες για υγρές συνθήκες (κατηγορίας SB.H κατά ΕΛΟΤ EN 622-4), με διόγκωση μετά από εμβάπτιση σε νερό επί δύο ώρες έως 7% και καμπτική αντοχή τουλάχιστον 0,9 MPa και να έχουν τη δυνατότητα συμπίεσης στο 50% τουλάχιστον του ονομαστικού τους πάχους χωρίς εξώθηση και επαναφοράς μετά την αποφόρτιση στο 70% τουλάχιστον του αρχικού τους πάχους.

Οι προδιαμορφωμένες διατομές πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ EN 14188-3 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014).) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Οι προδιαμορφωμένες διατομές κατατάσσονται ως προς τη σκληρότητα σε κατηγορίες από 40 έως 80 (καθορίζονται από τη Μελέτη ή προτείνονται και τεκμηριώνονται από τον Ανάδοχο) και πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14188-3:

1) Εφελκυστική αντοχή: ≥ 9 MPa
2) Παραμόρφωση θραύσης : ≥ 400% (μαλακά προφίλ - κατηγορία σκληρότητας 40) έως ≥ 125% (σκληρά προφίλ - κατηγορία σκληρότητας 80)

3) Χαλάρωση υπό πίεση: 50% για κατηγορίες σκληρότητας 40, 50 και 60, 55% για κατηγορίες σκληρότητας 70 και 80

4) Υποχώρηση υπό πίεση στους +70 °C : ≤ 20%

5) Υποχώρηση υπό πίεση στους -25 °C : ≤ 60%

6) Επαναφορά στους -25 °C : ≥ 65%

7) Επαναφορά στους +70 °C : ≥ 80%

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα πλήρη χαρακτηριστικά των υλικών διακοπής πρόσφυσης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, τα στοιχεία τεκμηρίωσης που προβλέπονται από τις ισχύουσες διατάξεις και τα κατά περίπτωση Πρότυπα καθώς και τις οδηγίες εφαρμογής και τα Δελτία Δεδομένων Ασφαλείας (MSDS).

Επισημαίνεται ότι τα πάσης φύσεως προτεινόμενα υλικά πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της Μελέτης

Επιπρόσθετα ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών με αναλυτική αναφορά στις φάσεις εκτέλεσης των εργασιών διαμόρφωσης των αρμών και την επαλληλία τους, καθώς και στον εξοπλισμό και μέσα μου προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των εργασιών και την προσπέλαση στις θέσεις κατασκευής.

Η έκθεση αυτή δεν απαιτείται όταν τα θέματα της διαμόρφωσης των αρμών έχουν αντιμετωπισθεί στην έκθεση μεθοδολογίας της κατασκευής της ανάντη πλάκας σκυροδέματος του φράγματος.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Οι ινοσανίδες και οι προδιαμορφωμένες διατομές πλήρωσης των διακένων των αρμών πρέπει να τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης και τις οδηγίες των προμηθευτών των υλικών αυτών.

Η επάλειψη ή ο ψεκασμός του υλικού διακοπής πρόσφυσης πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον 24 ώρες πριν από τη διάστρωση του γειτονικού σκυροδέματος, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιφάνειες εφαρμογής του υλικού πρέπει να έχουν καθαριστεί με πεπιεσμένο αέρα. Για την εφαρμογή του υλικού (του εγκεκριμένου από την Αρμόδια Αρχή μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) πρέπει να τηρούνται οι οδηγίες του παραγωγού, όσον αφορά την προετοιμασία του υλικού, την ανάλωση, τις θερμοκρασίες εφαρμογής κλπ.

Επισημαίνεται η υποχρέωση του Αναδόχου για την έγκαιρη ειδοποίηση της Αρμόδιας Αρχής, ώστε ο εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπός της να μπορεί να επιθεωρήσει τις εκτελούμενες εργασίες.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Οι εργασίες διαμόρφωσης των οριζόντιων και κατακόρυφων αρμών της ανάντη πλάκας από σκυρόδεμα των Φραγμάτων CFRD καθίστανται αφανείς μετά τη σκυροδέτηση .

Για τον λόγο αυτό η τοποθέτηση των υλικών πλήρωσης των διακένων των αρμών και η εφαρμογή των υλικών διακοπής πρόσφυσης (όπου αυτά προβλέπονται) πρέπει να ελέγχονται από την Αρμόδια Αρχή αμέσως μετά την τοποθέτησή τους και πριν από τη σκυροδέτηση των φατνωμάτων της πλάκας.

Εάν διαπιστωθούν ατέλειες πρέπει να δίδονται οδηγίες διορθωτικών μέτρων από την Αρμόδια Αρχή ή/και Μελετητή του Έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή μπορεί να επιμετρώνται ιδιαίτερα ή να εντάσσονται στο αντικείμενο της πλήρους διαμόρφωσης των αρμών (συνεπτυγμένο άρθρο), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στην περίπτωση αναλυτικής επιμέτρησης μπορεί να έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

1. **Επιστρώσεις διακοπής της συνάφειας των παρειών των αρμών**

   Επιμέτρηση ανά τετραγωνικό μέτρο επιφάνειας επάλειψης, σύμφωνα με τη Μελέτη.

2. **Εμποτισμένες ινοσανίδες πλήρωσης αρμών**

   Επιμέτρηση σε τετραγωνικά μέτρα, ανάλογα με το πάχος τους.

3. **Προδιαμορφωμένα στοιχεία πλήρωσης αρμών**

   Επιμέτρηση ανά τρέχον μέτρο, ανάλογα με την διατομή τους.

4. **Στοιχεία εγκιβωτισμού (extruded curbs)**

   Επιμέτρηση ανά τρέχον μέτρο ή κατ' όγκο σκυροδέματος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) Η απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού και η διάθεση του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών, συμπεριλαμβανομένου του φορείου που αναρτάται από την στέψη του φράγματος.

2) Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και αναλωσίμων.

3) Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο.

4) Η ενσωμάτωσή τους σε οποιαδήποτε θέση της ανάντη πλάκας σκυροδέματος.

5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του Π.Δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες	ΕΛΟΤ ΕΝ 354
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Concrete Face Rockfill dams concepts for design and construction. ICOLD committee on materials for fill dams, November 2004

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[4] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221)*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 ICS:93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση διακένου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά

Concrete faced rockfill dams (CFRD) upstream slab joints filling with flexible materials

Κλάση τιμολόγησης: **3**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-08-05 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....

1 Αντικείμενο.....

2 Τυποποιητικές παραπομπές.....

3 Όροι και ορισμοί.....

4 Απαιτήσεις.....

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών.....

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας.....

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών.....

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**.....

Βιβλιογραφία.....

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πλήρωση διακένου αρμών ανάντη πλάκας σκυροδέματος φραγμάτων με εύκαμπτα υλικά

1 Αντικείμενο

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά στις απαιτήσεις για τα υλικά και τις εργασίες πλήρωσης του διακένου των αρμών της ανάντη πλάκας σκυροδέματος με εύκαμπτα υλικά για τα Φράγματα CFRD (Concrete faced rock-fill dams).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3 *Joint fillers and sealants - Part 3: Specifications for preformed joint seals -- Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών - Μέρος 3: Προδιαγραφές για προδιαμορφώμενα υλικά σφράγισης*.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά πλήρωσης πρέπει να είναι εύκαμπτα, με δυνατότητα παρακολούθησης των κινήσεων των παρειών του αρμού.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά με βάση τις φυσικές ίνες (μη εξωθημένες) εμποτισμένες με υλικά ασφαλτικής βάσης (non extruded bituminous fibre materials), που πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 14188-3 και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο με τα μηχανικά και χημικά χαρακτηριστικά του υλικού, οδηγίες εφαρμογής και πληροφοριακό υλικό για την επιτυχή εφαρμογή του υλικού σε αντίστοιχα έργα. Στα υποβαλλόμενα στοιχεία να συμπεριλαμβάνονται δηλώσεις επιδόσεων του παραγωγού των υλικών, από τις οποίες προκύπτουν οι επιδόσεις τους ως προς τα ουσιώδη χαρακτηριστικά (παραμορφωσιμότητα, κλπ).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώνει εγκαίρως την Αρμόδια Αρχή για τον χρόνο εκτέλεσης των εργασιών διαμόρφωσης και σφράγισης των αρμών προκειμένου να μπορεί να προγραμματίσει τις σχετικές επιθεωρήσεις, δεδομένου ότι απαιτείται να ευρίσκεται σε λειτουργία η αναρτημένη εξέδρα εκτέλεσης των εργασιών επί του πρανούς του φράγματος.

Το υλικό πρέπει να εφαρμόζεται σε απλές ή σε επάλληλες στρώσεις, ώστε να επιτευχθεί το συνολικό πάχος (= εύρος αρμού) που προβλέπεται από τη Μελέτη.

Οι εύκαμπτες πλάκες, μετά την παραλαβή τους στο εργοστάσιο και μέχρι την ενσωμάτωσή τους πρέπει να φυλάσσονται σε προστατευμένο από τις καιρικές συνθήκες χώρο στην εργοστασιακή τους συσκευασία.

Το υλικό πρέπει να κόβεται σε λωρίδες με τη χρήση καταλλήλων κοπτικών εργαλείων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, ώστε οι επιφάνειες κοπής να είναι ομαλές και χωρίς ξεφτίσματα. Το πλάτος των λωρίδων πρέπει να είναι το προβλεπόμενο από τη Μελέτη (συνήθως ίσο με το πάχος της πλάκας επένδυσης).

Οι λωρίδες πρέπει να εφαρμόζονται στην παρειά ήδη σκυροδετημένων φατνωμάτων της επένδυσης με ανοξείδωτους ή ορειχάλκινους ήλους. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στις ενώσεις των λωρίδων κατά μήκος, ώστε να μην δημιουργείται διάκενο που να επιτρέπει την διέλευση τσιμεντοπολτού κατά τη σκυροδέτηση του γειτονικού φατνώματος της επένδυσης.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Οι λωρίδες του ευκάμπτου υλικού πλήρωσης πρέπει να καλύπτουν πλήρως την παρειά του αρμού σε όλο το μήκος, να μην εμφανίζουν διάκενα και να είναι επαρκώς στερεωμένες ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά τη σκυροδέτηση.

Επειδή μετά τη σκυροδέτηση του επομένου στοιχείου η εργασία καθίσταται αφανής ο έλεγχος πρέπει να γίνεται από την Αρμόδια Αρχή αμέσως μετά την τοποθέτηση.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η εργασία επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετηθέντος υλικού σύμφωνα με τις θεωρητικές γραμμές της Μελέτης.

Οι εργασίες διακρίνονται ανάλογα με το πάχος των πλακών του τοποθετούμενου υλικού. Εναλλακτικά, η επιμέτρηση γίνεται και σε κυβικά μέτρα (m^3) ανεξάρτητα από το πάχος των τοποθετούμενων λωρίδων.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1) η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των εύκαμπτων πλακών πλήρωσης αρμών.
2) η κοπή του υλικού σε λωρίδες, πλάτους σύμφωνα με την μελέτη.
3) οι ανοξείδωτοι ή ορειχάλκινοι ήλοι στερέωσης και η δαπάνη τοποθέτησης.
4) η λειτουργία του αναρτημένου από την στέψη του φράγματος φορείου εκτέλεσης των εργασιών.
5) η συγκέντρωση και διάθεση των υπολειμμάτων (ρεταλιών) του υλικού.
6) η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις, κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Για τις εργασίες σε ύψος θα εφαρμόζονται οι προβλέψεις του Π.Δ. 155/2004 (ΦΕΚ 121/Α`/5.7.2004) Τροποποίηση του Π.Δ 395/94 «ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για τη χρησιμοποίηση εξοπλισμού εργασίας από τους εργαζόμενους κατά την εργασία τους σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/655/ΕΟΚ» (Α/220) όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει, σε συμμόρφωση με την οδηγία 2001/45/ΕΚ

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας έναντι πτώσεων από ύψος - Αναδέτες	ΕΛΟΤ ΕΝ 354
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Concrete Face Rockfill dams concepts for design and construction. ICOLD committee on materials for fill dams, November 2004

[2] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[4] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-08 **ICS:93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (lean RCC)

Lean roller compacted concrete dams (lean RCC dams)

Κλάση τιμολόγησης: **14**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-03-00-00 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά

4.3 Απαιτήσεις για την εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος

4.4 Απαιτήσεις για την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος

4.5 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της κατασκευής

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προπαρασκευαστικές εργασίες – Εξοπλισμός

5.2 Μεταφορά και αποθήκευση υδραυλικών κονιών

5.3 Αποθήκευση και διακίνηση αδρανών υλικών

5.4 Παρασκευή μίγματος RCC

5.5 Μεταφορά μίγματος RCC

5.6 Εναπόθεση και διάστρωση μίγματος RCC

5.7 Συμπύκνωση μίγματος RCC

5.8 Θερμοκρασιακοί περιορισμοί

5.9 Σύνδεση μεταξύ στρώσεων RCC - Αρμοί

5.10 Συντήρηση και προστασία RCC

5.11 Προετοιμασία επιφανειών και κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Ανοχές και ειδικές απαιτήσεις

6.2 Έλεγχος ποιότητας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Φράγματα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (lean RCC)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής φραγμάτων από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (lean RCC).

Τα φράγματα που κατασκευάζονται από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα με υψηλή περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-00-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 196-8	*Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution method-- Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 8: Θερμότητα ενυδάτωσης - Μέθοδος διαλύσεως*
ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1	*Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria -- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933- 1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3	*Test for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων - Δείκτης πλακοειδούς*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται*

	από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5	*Test for mechanical and physical properties of aggregates - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven -- Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-7	*Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 7: Περιεκτικότητα σε αέρα - Μέθοδοι με πίεση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1	*Testing hardened concrete - Part 1: Shape, dimensions and other requirements for specimens and moulds – Δοκιμές σκληρυμένου σκυροδέματος - Μέρος 1: Σχήμα, διαστάσεις και άλλες απαιτήσεις για δοκίμια και καλούπια*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13282-1: 2014	*Hydraulic road binders - Part 1: Rapid hardening hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria -- Υδραυλικές κονίες οδοποιίας - Μέρος 1: Υδραυλικές κονίες οδοποιίας ταχείας σκλήρυνσης - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
CEN/TR 16349	*Framework for a specification on the avoidance of a damaging Alkali - Silica Reaction (ASR) in concrete*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας*
ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Ανάπτυξη και εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κυλινδρούμενο σκυρόδεμα

Κυλινδρούμενο σκυρόδεμα είναι στεγνό μίγμα σκυροδέματος, το οποίο παρουσιάζει μηδενική κάθιση και μεταφέρεται, διαστρώνεται και συμπυκνώνεται με τον συνήθη εξοπλισμό των έργων οδοποιίας.

Τα κυλινδρούμενα σκυροδέματα με περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες ≤99kg/m^3 καλούνται ισχνά (lean), μέσης περιεκτικότητας (medium paste) όταν έχουν περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες 120-130kg/m^3 και υψηλής περιεκτικότητας (high paste) όταν η περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες είναι >150kg/m^3.

3.2 Ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (lean RCC)

Ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα είναι το κυλινδρούμενο σκυρόδεμα με περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες ≤99kg/m^3. Με τη μικρή αναλογία τσιμέντου στο μίγμα επιδιώκεται η ελαχιστοποίηση της αναπτυσσόμενης θερμοκρασίας ενυδάτωσης, προς αποφυγή ρηγμάτωσης, ενώ με την ελαχιστοποίηση του νερού η επίτευξη συνθηκών βέλτιστης υγρασίας για ικανοποιητική συμπύκνωση του μίγματος με κοινό εξοπλισμό συμπύκνωσης (οδοστρωτήρες), ενώ παράλληλα επιτυγχάνεται ικανοποιητική αντοχή. Στα φράγματα το ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα αποτελεί ουσιαστικά το σώμα στήριξης του φράγματος, απαραίτητο για την διασφάλιση της ευστάθειας της κατασκευής (έναντι ανατροπής, ολίσθησης κ.λπ.).

Τα φράγματα αυτού του τύπου συχνά φέρουν στην ανάντη παρειά, πλάκα από συμβατικό οπλισμένο σκυρόδεμα ή ειδική μεμβράνη για την εξασφάλιση στεγανότητας.

Το εργάσιμο των ισχνών σκυροδεμάτων είναι περιορισμένο και χαρακτηρίζονται από χρόνο Vebe μικρότερο από 30 δευτερόλεπτα. Η μειωμένη αναλογία τσιμέντου ή ποζολανών οδηγεί σε μείωση του κόστους, της θερμοκρασίας ενυδάτωσης του μίγματος και του μέτρου ελαστικότητας, αλλά παράλληλα σε αύξηση των ερπυστικών παραμορφώσεων, οι οποίες πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κατά το σχεδιασμό ογκωδών κατασκευών, όπως τα φράγματα.

3.3 Σχεδιασμός μιγμάτων ισχνού RCC

Για τον έλεγχο της συνεκτικότητας (consistency) στεγνών μιγμάτων σκυροδέματος χρησιμοποιείται η συσκευή Vebe ή δονητικές σφύρες. Στο υλικό εφαρμόζεται ενέργεια συμπύκνωσης μέχρις ότου δημιουργηθεί δακτύλιος πάστας τσιμεντοπολτού στην επιφάνεια του δοκιμίου. Αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση της περιεκτικότητας σε αέρα του μίγματος στο ελάχιστο. Η διάρκεια συμπύκνωσης καταγράφεται σαν “χρόνος Vebe” ή “χρόνος δονητικής σφύρας”. Οι μετρήσεις γίνονται για διάφορες περιεκτικότητες σε νερό και αδρανή, διατηρώντας σταθερή την ποσότητα τσιμέντου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το μίγμα του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος αποτελείται από αδρανή, τσιμεντοειδή συνδετικά (τσιμέντο ή συνδυασμό τσιμέντου και κατεργασμένης ιπτάμενης τέφρας ή υδραυλικών κονιών για έργα οδοποιίας), νερό και ενδεχομένως, πρόσθετα σκυροδέματος.

Τα ενσωματούμενα υλικά και συγκεκριμένα το τσιμέντο, οι υδραυλικές κονίες, η ιπτάμενη τέφρα και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να και ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13282-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) Να φέρουν σήμανση CE και

β) Να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά σταθερότητας της επίδοσης, ενώ οι υδραυλικές κονίες και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Στις επόμενες παραγράφους γίνεται αναφορά στις απαιτήσεις περί των υλικών, της σύνθεσης, του δοκιμαστικού τμήματος και του ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά

4.2.1 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή υλικά για την κατασκευή του RCC μπορεί να είναι είτε αμμοχάλικα ποταμού (αλλουβιακές αποθέσεις σε φυσικές κοίτες) είτε θραυστά προϊόντα εργοταξιακού λατομείου αποκλειστικά για χρήση στο έργο. Η χρήση αδρανών από φυσικές αποθέσεις χωρίς περαιτέρω επεξεργασία, συνιστάται γιατί το πιο αποστρογγυλεμένο σχήμα τους βοηθάει στην καλύτερη πλήρωση των διακένων από ότι το θραυστό υλικό λατομείου. Είναι δυνατή η χρήση υποδεέστερων υλικών στην κατασκευή του μίγματος ισχνού RCC, εφόσον αποδειχθεί ότι τηρούνται οι απαιτήσεις συνεκτικότητας και αντοχών. Η τυχόν χρήση αυτών των υλικών πρέπει να έχει την έγκριση του Κυρίου του ΄Εργου.

Για την ανάπτυξη και εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων για την απόληψη των ως άνω υλικών έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Τα αδρανή υλικά πρέπει να έχουν καλή κοκκομετρική διαβάθμιση, με τις μεθόδους προσδιορισμού που αναφέρονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1 και πρέπει να είναι εντός των ορίων της ζώνης η οποία ορίζεται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Όρια διαβάθμισης αδρανών υλικών [πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-1]

Κόσκινα ανοίγματος mm	63 mm	22,4 mm	4 mm	2 mm	0,063 mm
Ποσοστό διερχόμενο [%]	100	65-85	30-55	13-30	6-14

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα αδρανή υλικά δεν αντιδρούν με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Όταν δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία όσον αφορά στη συμπεριφορά των αδρανών κατά την ανάμιξή τους με τσιμέντο, πρέπει να ελέγχονται ως προς την αλκαλοπυριτική αντίδραση σύμφωνα με το CEN/TR 16349.

Γενικά, το υλικό θεωρείται ότι αντιδρά όταν:

1. Sc > Rc, όταν Rc ≥70
2. Sc > 35+0,5 Rc, όταν Rc < 70

όπου:

S_c: dissolved silica: περιεκτικότητα σε ενεργό διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2)

R_c: reduction of alkalinity: απορρόφηση αλκαλίων σκυροδέματος από το SiO_2 των αδρανών

Ο δείκτης πλαστικότητας των αδρανών (δοκιμή κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12) πρέπει να είναι PI ≤15% και αντίστοιχα, το όριο υδαρότητας LL ≤35%. Αν το υλικό δεν πληροί αυτές τις απαιτήσεις, πρέπει να προηγηθεί επεξεργασία με υδράσβεστο ή ακατέργαστη ιπτάμενη τέφρα. Η απαιτούμενη ποσότητα της υδρασβέστου ή της ιπτάμενης τέφρας καθορίζεται με εργαστηριακές δοκιμές.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του φράγματος, τα αδρανή πρέπει να είναι των ακόλουθων κατηγοριών:

1. FI_{35}: Δείκτης πλακοειδούς =35 (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3)
2. LA_{40}: Αντοχή σε απότριψη κατά Los Angeles κλάσματος 10/14, έως 40% (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2)
3. $WA_{24h}2$: Απορρόφηση νερού μετά από εμβάπτιση 24h, ίση προς 2% (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6)
4. MS_{18}: Δοκιμή υγείας πετρώματος με τη μέθοδο θειικού μαγνησίου δείκτης 18 (όπως προσδιορίζεται σ το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2)

Τα αδρανή υλικά πρέπει να αποθηκεύονται χωρισμένα σε τρία μεγέθη διαβάθμισης, ζυγιζόμενα χωριστά κατά την εισαγωγή τους στον αναμικτήρα. Ο τρόπος αποθήκευσης των αδρανών πρέπει να είναι τέτοιος ώστε να μην επιτρέπει τον διαχωρισμό, την ανάμιξη και τη ρύπανση από επιβλαβείς προσμίξεις.

4.2.2 Νερό

Το νερό που χρησιμοποιείται στην κατασκευή πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Το νερό στο μείγμα προσδιορίζεται μετά από εργαστηριακή δοκιμή και επιβεβαιώνεται με την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

4.2.3 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Η χρήση προσθέτων για τη βελτίωση των ιδιοτήτων του νωπού σκυροδέματος πιθανόν να αποδειχθεί ότι είναι αναγκαία ιδίως για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη συμπύκνωση του μίγματος σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών.

4.2.4 Τσιμέντο

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 το τσιμέντο για χρήση σε RCC πρέπει να ορίζεται ως ποζολανικό τσιμέντο CEM IV/B κατηγορίας αντοχής 32,5N -LH που τηρεί τις απαιτήσεις περί ποζολανικότητας, ή τύπου Πόρτλαντ II/B, κατηγορίας αντοχής 32,5N -LH.

Η θερμότητα ενυδάτωσης του τσιμέντου (όπως προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 196-8) πρέπει να είναι μικρότερη των 65 kcal/kg σε 28 ημέρες.

Η αναλογία του τσιμέντου στο μίγμα πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή (συνήθως μεταξύ 50 και 75 kg/m^3) για την οποία επιτυγχάνεται η απαιτούμενη αντοχή του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος.

4.2.5 Υδραυλικές κονίες

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί επίσης “υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας” που πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13282-1:2014, εφ’ όσον προβλέπεται από τη Μελέτη του φράγματος και πληρούνται οι απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος.

4.2.6 Ιπτάμενη τέφρα

Είναι δυνατόν, μετά από κατάλληλη εργαστηριακή Μελέτη, να χρησιμοποιηθεί στο μίγμα Ιπτάμενη Τέφρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 ως πρόσμικτο σκυροδέματος ή σε αντικατάσταση μέρους του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου. Στην εργαστηριακή αυτή Μελέτη πρέπει να αποδεικνύεται η ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος που περιέχει τσιμέντο και Ιπτάμενη Τέφρα.

Σημειώνεται ότι το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 αναφέρεται σε πυριτιούχες ιπτάμενες τέφρες (silicious) ενώ οι ιπτάμενες τέφρες που προκύπτουν ως υποπροϊόντα των ελληνικών λιγνιτικών σταθμών είναι ασβεστούχες (calcareous). Για τις ελληνικές ιπτάμενες τέφρες ισχύει η Υ.Α. Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 281/Φ200/02.04.2007 "Έγκριση Εθνικής Τεχνικής Προδιαγραφής «ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΙΠΤΑΜΕΝΕΣ ΤΕΦΡΕΣ» (Β΄551), η οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν ενσωματώνονται ελληνικές ιπτάμενες τέφρες στο μίγμα.

4.3 Απαιτήσεις για την εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Η εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος πρέπει να περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

α) Επιλογή της καταλληλότερης διαβάθμισης αδρανών, καθορισμό της βέλτιστης ποσότητας υδραυλικών κονιών, νερού και ενδεχομένως χημικών προσθέτων, ώστε το μίγμα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

β) Δοκιμές συμπύκνωσης για τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποσότητας νερού στο μίγμα η οποία εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή πυκνότητα μίγματος (πυκνότητα αναφοράς) και την απαιτούμενη αντοχή.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, η δοκιμή συμπύκνωσης πρέπει να εκτελείται με δονητική σφύρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM C1435/C1435M-20. Εάν υπάρχει κίνδυνος σημαντικής μεταβολής των διαστάσεων των κόκκων λόγω θραύσης κατά τη διάρκεια των δοκιμών συμπύκνωσης με τη δονητική σφύρα, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιτρέψει τη χρήση της συσκευής Vebe, ή δονητικής τράπεζας με κατάλληλο πρόσθετο βάρος στην επιφάνεια του δοκιμίου, ή άλλης κατάλληλης διάταξης για τη συμπύκνωση των δοκιμίων.

Πρέπει να προσδιορισθεί η υγρασία για συμπύκνωση και η πυκνότητα αναφοράς με βάση την οποία θα γίνεται ο έλεγχος συμπύκνωσης. Επίσης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να προσδιορίζεται και ο διαθέσιμος χρόνος για συμπύκνωση (workability period) σύμφωνα με τις οδηγίες του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13286-45 (Delayed Compaction Method), με μόνη διαφορά ότι η συμπύκνωση των δοκιμίων νωπού RCC γίνεται με τις διαδικασίες της Προδιαγραφής ASTM C1435.

γ) Προσδιορισμός της απαιτούμενης ποσότητας υδραυλικών κονιών έτσι ώστε το μίγμα να επιτυγχάνει την προβλεπόμενη στη Μελέτη αντοχή και ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές επιδράσεις.

Προσδιορισμός της αναπτυσσόμενης, λόγω θερμότητας ενυδάτωσης, θερμοκρασίας στο εσωτερικό των στρώσεων, σε συνδυασμό με το πρόγραμμα διάστρωσης, η οποία πρέπει να ικανοποιεί τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του φράγματος.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του Φράγματος, ως απαιτούμενη αντοχή θεωρείται η χαρακτηριστική αντοχή με ποσοστημόριο 10%, ήτοι η αντοχή εκείνη η οποία έχει πιθανότητα εμφάνισης τουλάχιστον 90%. Η απαιτούμενη αντοχή πρέπει να είναι ίση με 4 MPa σε ηλικία 28 ημερών, εκτός αν στη Μελέτη του φράγματος προβλέπεται διαφορετική ηλικία ή διαφορετική τιμή.

Κατά την εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης πρέπει να καθορισθεί η ποσότητα τσιμέντου ή τσιμέντου και ιπτάμενης τέφρας ή υδραυλικής κονίας οδοστρωμάτων που εξασφαλίζει πιθανότητα αποδοχής του μίγματος τουλάχιστον 90% όταν αυτό ελέγχεται με τα κριτήρια συμμόρφωσης του ΚΤΣ-2016.

Προς τούτο η μέση αντοχή του μίγματος f_m πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση: $f_m \geq 1{,}52\, f_{ck} = 6$ MPa.

δ) Το μίγμα με τα ποσοστά υδραυλικών κονιών και νερού που προσδιορίστηκαν στα παραπάνω βήματα (β) και (γ) πρέπει να υποβάλλεται στις δοκιμές ανθεκτικότητας που προβλέπει η Μελέτη του φράγματος. Εφ’ όσον οι έλεγχοι αυτοί ικανοποιούνται, η σύνθεση του μίγματος οριστικοποιείται. Σε διαφορετική περίπτωση μεταβάλλονται τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι μέχρι να προκύψουν ικανοποιητικά αποτελέσματα.

ε) Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη του φράγματος, στο τελικώς επιλεγέν μίγμα πρέπει να γίνονται μετρήσεις θερμοκρασίας ενυδάτωσης υπό αδιαβατικές ή σχεδόν αδιαβατικές συνθήκες.

4.4 Απαιτήσεις για την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος

Πριν από την έναρξη της κατασκευής του φράγματος με ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα πρέπει να κατασκευαστεί δοκιμαστικό τμήμα, με μέριμνα του Αναδόχου και κατά τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής.

Στο δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία και να χρησιμοποιηθεί ο μηχανικός εξοπλισμός και το προσωπικό του Αναδόχου, που προβλέπονται για την κατασκευή του κυρίως έργου, με σκοπό τον έλεγχο της δυνατότητας αυτών να παράγουν έργο που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Το δοκιμαστικό τμήμα κατασκευάζεται σε θέση που επιλέγεται από τον Ανάδοχο μετά από συνεννόηση και έγκριση από την Αρμόδια Αρχή.

Παρέχεται η δυνατότητα ενσωμάτωσης του δοκιμαστικού τμήματος στο κύριο έργο, υπό την προϋπόθεση ότι οι έλεγχοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Το δοκιμαστικό τμήμα προτείνεται να έχει διαστάσεις 50m x 6m x 5 στρώσεις ή όπως προβλέπεται από τη Μελέτη.

Στο δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να εκτελεσθούν οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1. 10 τουλάχιστον προσδιορισμοί της κοκκομετρικής διαβάθμισης. Πρέπει να γίνεται σύγκριση με τη διαβάθμιση της Μελέτης σύνθεσης και οι διαφορές να ικανοποιούν τα κριτήρια της παραγράφου 4.5.2 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2. 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της περιεχόμενης υγρασίας με δείγματα που λαμβάνονται επιτόπου από την έτοιμη για συμπύκνωση στρώση. Οι διαφορές από τη βέλτιστη υγρασία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παραγράφου 1 της 4.5.3 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Οι προσδιορισμοί υγρασίας των μιγμάτων νωπού RCC πρέπει να γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν, κατά προτίμηση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D 4959.

3. 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της υγρής πυκνότητας της συμπυκνωμένης στρώσης με τη λογική της μεθόδου κώνου-άμμου. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να πραγματοποιούνται μέσα σε διάστημα 6 ωρών από την περάτωση της συμπύκνωσης. Ταυτόχρονα πρέπει να εκτελούνται και ισάριθμοι έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσης. Πρέπει να ικανοποιούνται τα αντίστοιχα κριτήρια της παραγράφου 4.5.3 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

4. Οι προσδιορισμοί της επιτόπου πυκνότητας μπορούν να γίνονται και με τη μέθοδο της άμμου και όχι μόνο με πυρηνικές μεθόδους. Για τις τελευταίες απαιτούνται ειδικές άδειες και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού, ενώ βασίζονται σε προσεκτικά προετοιμασμένα διαγράμματα βαθμονομήσεων. Οι μετρήσεις επηρεάζονται από τις αλλαγές των συνθέσεων των μιγμάτων RCC και γι’ αυτό τα διαγράμματα πρέπει να ελέγχονται ή / και να αναπροσαρμόζονται συνεχώς. Βαθμονόμηση των πυρηνικών οργάνων προσδιορισμού της υγρασίας και της πυκνότητας πρέπει να γίνονται επί τόπου στο δοκιμαστικό τμήμα.

5. Έλεγχοι της επιτυγχανόμενης αντοχής μίγματος με δοκίμια συμπυκνούμενα με δονητική ηλεκρόσφυρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM C1435. Πρέπει να ελέγχεται το κριτήριο συμμόρφωσης της παρ 4.5.4 με τουλάχιστον 3 εξάδες δοκιμίων.

6. Έλεγχοι της ομαλότητας της επιφάνειας.

7. Προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού των διελεύσεων των συμπυκνωτικών μέσων για να επιτευχθεί ο προβλεπόμενος βαθμός συμπύκνωσης.

8. Αποκοπή 10 πυρήνων σε όλο το βάθος των συμπυκνωμένων στρώσεων με ειδικό πυρηνολήπτη και προσδιορισμός:

    α) του πάχους της στρώσης

    β) της πυκνότητας της στρώσης και της μεταβολής αυτής με το πάχος της στρώσης (με απότμηση του πυρήνα σε τρία τουλάχιστον τμήματα και προσδιορισμό της πυκνότητας εκάστου τμήματος). Η διαδικασία λήψης σκληρυνθέντων πυρήνων RCC είναι μια διαδικασία ρουτίνας.

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η αποκοπή πυρήνων αποδειχθεί πολύ δύσκολη ή αδύνατη, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να απαλλάξει τον Ανάδοχο από τον έλεγχο αυτόν και να τον αντικαταστήσει με έλεγχο με πυρηνικές μεθόδους σε διάφορα πάχη στρώσεων.

Εφ’ όσον οι παραπάνω έλεγχοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, το δοκιμαστικό επίχωμα από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα, μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής, μπορεί να ενταχθεί στο μόνιμο Έργο.

4.5 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της κατασκευής

4.5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος πρέπει να εφαρμόσει και να τηρεί αποτελεσματικό Πρόγραμμα Ποιοτικού Ελέγχου (ΠΠΕ) για το RCC και πλήρες αρχείο ελέγχων, δοκιμών, επιθεωρήσεων και κάθε διορθωτικής εργασίας και επέμβασης κατά τη φάση της κατασκευής.

Υπεύθυνος για το ΠΠΕ Αναδόχου είναι ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου RCC του Αναδόχου, ο οποίος πρέπει να επιθεωρεί και να εγκρίνει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν την παραγωγή υλικών, τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την τοποθέτηση RCC, καθώς και τη διενέργεια και αξιολόγηση των δοκιμών RCC. Ο Μηχανικός αυτός πρέπει να παραμείνει επιτόπου μέχρι την περάτωση όλων των εργασιών RCC.

Ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του RCC πρέπει να συνεργάζεται με την Αρμόδια Αρχή και πρέπει να την ενημερώνει άμεσα για τις προγραμματιζόμενες διαδικασίες παραγωγής, το πρόγραμμα σκυροδέτησης, το πρόγραμμα δοκιμών και τα αποτελέσματα των δοκιμών.

Όλες οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα των δοκιμών πρέπει να είναι άμεσα προσπελάσιμα από την Αρμόδια Αρχή.

Εάν οι εργασίες εκτελούνται σε δύο βάρδιες, ο Ανάδοχος πρέπει να καθορίσει από ένα Μηχανικό Ποιοτικού Ελέγχου του RCC για κάθε βάρδια.

Το ΠΠΕ του RCC πρέπει να καλύπτει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, τα εξής:

1. Θέματα παραγωγής και διαβάθμισης αδρανών,
2. Μετρήσεις υγρασίας,
3. Απαιτήσεις παραγωγής σκυροδέματος και αναλογίες μίγματος,
4. Ελέγχους συμπύκνωσης,
5. Θέματα σχετικά με την κατασκευή των αρμών,
6. Ελέγχους επαρκείας διαθέσιμων υλικών και
7. Όλες τις άλλες δοκιμές και επιθεωρήσεις που προβλέπονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται οι επιμέρους απαιτήσεις του ΠΠΕ.

4.5.2 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου για τα αδρανή

Πριν από την έναρξη των εργασιών και όποτε υπάρχει αλλαγή πηγής προμήθειας, πρέπει να γίνονται οι έλεγχοι των αδρανών που αφορούν τον κίνδυνο αλκαλοπυριτικής αντίδρασης και οι δοκιμές για τον προσδιορισμό του δείκτη πλακοειδούς (FI), της αντίστασης σε θρυμματισμό (LA), της υδαταπορρόφησης (WA) και της ανθεκτικότητας σε θεϊκό μαγνήσιο (MS). Ο δείκτης πλαστικότητας των αδρανών πρέπει να ελέγχεται ανά 2.000 m^3.

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του μίγματος πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα. Τα διερχόμενα ποσοστά δεν πρέπει να διαφέρουν από εκείνα της Μελέτης σύνθεσης περισσότερο από τα ακόλουθα όρια:

1. Κόκκοι > 4 mm ± 8%
2. Κόκκοι < 4 mm ± 6%
3. Κόκκοι < 0.063 mm ± 2 %

Τουλάχιστον μία φορά ανά ημέρα σκυροδέτησης RCC και μία φορά κατά τη διάρκεια κάθε βάρδιας παραγωγής αδρανών, πρέπει να ελέγχονται οι διαβαθμίσεις όλων των αδρανών που χρησιμοποιούνται ή παράγονται. Οι θέσεις των δειγματοληψιών πρέπει να επιλέγονται από την Αρμόδια Αρχή.

Δειγματοληψίες πρέπει να γίνονται επίσης και από τις μεταφορικές ταινίες τροφοδοσίας του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος με αδρανή.

Όταν τα αποτελέσματα μιας δοκιμής βρεθούν έξω από τα όρια των προδιαγραφών, πρέπει να λαμβάνεται νέο δείγμα για επανέλεγχο. Αν το δείγμα επανελέγχου είναι και αυτό έξω από τα όρια των προδιαγραφών, η διαδικασία παραγωγής πρέπει να θεωρείται μη αποδεκτή και ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει άμεσα διορθωτικά μέτρα.

Στην περίπτωση αυτή, η Αρμόδια Αρχή και ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του Αναδόχου πρέπει να αποφασίζουν από κοινού αν τίθεται θέμα διακοπής της παραγωγής RCC, ή εάν τα διορθωτικά μέτρα μπορούν να ληφθούν με το συγκρότημα εν λειτουργία.

Η υγρασία των αδρανών RCC στους σωρούς αποθήκευσης πρέπει να προσδιορίζεται κάθε πρωί πριν από την έναρξη της παραγωγής RCC και μετά σε τακτά διαστήματα κατά τη διάρκεια της ημέρας. Με βάση τις υγρασίες των αδρανών γίνεται προσαρμογή της απαιτούμενης ποσότητας νερού και των ποσοτήτων της άμμου και των χαλίκων για την ίδια ποσότητα τσιμέντου.

Οι προσδιορισμοί υγρασίας των αδρανών πρέπει να γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα είτε με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5 είτε με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν κατά προτίμηση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D 4959.

4.5.3 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου νωπού RCC

1. Υγρασία

Απαιτείται να γίνονται τουλάχιστον 10 έλεγχοι περιεχόμενης υγρασίας ημερησίως. Οι διαφορές ως προς τη βέλτιστη υγρασία δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από –1% και +0,5% ή όπως ορίζεται από τις εργαστηριακές δοκιμές συνθέσεων RCC.

Οι προσδιορισμοί υγρασίας του νωπού RCC μπορούν να γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα και με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν κατά προτίμηση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D 4959, και όχι μόνο με πυρηνικές μεθόδους.

Πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού συμπύκνωσης και πρέπει να ειδοποιείται το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος όποτε το μίγμα γίνεται πολύ στεγνό ή πολύ υγρό.

Τουλάχιστον δύο φορές ανά ημέρα διάστρωσης, τόσο στο συγκρότημα παραγωγής όσο και στη θέση της διάστρωσης, πρέπει να ελέγχεται η περιεκτικότητα υγρασίας στο μίγμα του RCC είτε με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν, κατά προτίμηση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D4959, είτε με χρήση πυρηνικού μετρητή (κατά ASTM D2922-04, ASTM D3017-04).

Ο μετρητής πρέπει να βαθμονομηθεί σύμφωνα με δείγματα που ξηράνθηκαν σε φούρνο, για κάθε Μελέτη σύνθεσης που εφαρμόζεται. Η βαθμονόμηση πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μια φορά ανά 20 βάρδιες.

Όταν οι έλεγχοι περιεκτικότητας σε υγρασία δείχνουν σημαντική απόκλιση από τη βέλτιστη υγρασία μίγματος που καθορίσθηκε εργαστηριακά, πρέπει να ειδοποιείται ο υπεύθυνος διάστρωσης και να παρακολουθείται η συμπεριφορά του μίγματος υπό τις συνθήκες που επικρατούν εκείνο το διάστημα.

Εάν διαπιστωθεί ότι τα τύμπανα των δονητικών οδοστρωτήρων βυθίζονται υπερβολικά στο μίγμα, ή προκαλούν υπερβολική συσσώρευση λεπτόκοκκων (πάστα) στην επιφάνεια, ή αφήνουν κατά τη διέλευσή τους επιφάνειες ανοιχτές και μη ενιαιοποιημένες, πρέπει να γίνεται διόρθωση της ποσότητας νερού που προστίθεται στον αναμικτήρα.

Οι επεμβάσεις αυτές πρέπει να καταχωρούνται στις εκθέσεις ποιότητας.

2. Συνεκτικότητα

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής πρέπει να γίνεται συνεχής έλεγχος της συνεκτικότητας του νωπού RCC τόσο στο συγκρότημα παραγωγής όσο και στη θέση διάστρωσης, δεδομένου ότι η δοκιμή είναι απλή και δεν επιφέρει καθυστερήσεις.

3. Συμπύκνωση

Πρέπει να γίνονται τουλάχιστον 2 έλεγχοι πυκνότητας ανά 500 m^2 συμπυκνούμενης στρώσης, είτε με τη μέθοδο του κώνου είτε, σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04, με συσκευές που έχουν βαθμονομηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα.

Οι μετρούμενες πυκνότητες πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια συμμόρφωσης:

Ο μέσος όρος 6 μετρήσεων δεν πρέπει να είναι κατώτερος από το 98% της πυκνότητας αναφοράς που προσδιορίστηκε στο εργαστήριο και καμία μεμονωμένη τιμή στην εξάδα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της πυκνότητας αναφοράς.

Αν η απαίτηση του μέσου όρου δεν ικανοποιείται, ο έλεγχος με 6 μετρήσεις επαναλαμβάνεται και αν εξακολουθεί να μην ικανοποιείται το υπό κρίση συμπυκνωμένο τμήμα της στρώσης πρέπει να αποξηλώνεται και να επαναδιαστρώνεται.

Αν μια μεμονωμένη τιμή δεν ικανοποιεί την απαίτηση των μεμονωμένων τιμών, ο έλεγχος πρέπει να πυκνώνει σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 3,0 m από τη θέση της πρώτης αστοχίας, για να αποκαλυφθεί η έκταση της επιφάνειας όπου δεν ικανοποιείται η απαίτηση των μεμονωμένων τιμών. Η έκταση αυτή εφ’ όσον υπάρχουν 3 τουλάχιστον σημεία που δεν ικανοποιούν την απαίτηση, πρέπει να αποξηλώνεται και να επαναδιαστρώνεται.

Η συμπύκνωση του RCC εκφράζεται σαν ποσοστό της επί τόπου υγρής πυκνότητας με την υγρή πυκνότητα η οποία επιτυγχάνεται στο εργαστήριο με συμπύκνωση υλικού από το ίδιο μίγμα με κρουστική σφύρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM C1435.

4. Θερμοκρασία

Κατά την έναρξη και τη λήξη κάθε βάρδιας διάστρωσης, πρέπει να γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και σε μία τυχαία θέση διάστρωσης, ανά παραγόμενη σύνθεση κατά τη διάρκεια της βάρδιας.

Πρόσθετες μετρήσεις πρέπει να γίνονται όταν διαπιστώνεται υπερβολικά ταχεία πήξη ή απώλεια της εργασιμότητας, καθώς και υπό ακραίες καιρικές συνθήκες.

Θα καταγράφεται επίσης η θερμοκρασία του αέρα και του σκυροδέματος κατά την περίοδο της συντήρησης.

Οι καταγραφές της θερμοκρασίας πρέπει να περιλαμβάνονται ως τυπικό στοιχείο, στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

Πρέπει να γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας μίγματος ανά 500 m^2 διαστρωνόμενης επιφάνειας.

4.5.4 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου σκληρυθέντος RCC

Ο έλεγχος της αντοχής του μίγματος πρέπει να γίνεται σε κάθε "ελεγχόμενο τμήμα" με 6 κυλινδρικά δοκίμια 150mm x 300mm ή 6 κυβικά δοκίμια ακμής 150mm από δείγματα νωπού RCC. Συνιστάται η χρήση κυλινδρικών δοκιμίων γιατί χρησιμοποιούνται και για τον προσδιορισμό του ποσοστού συμπύκνωσης. Τα κυλινδρικά δοκίμια πρέπει να έχουν λόγο ύψους/διαμέτρου=2/1, όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12390-1, στον Κ.Τ.Σ 2016 και στην Προδιαγραφή ASTM C1435. Συνιστάται η παρασκευή των δοκιμίων να εκτελείται βάσει της Προδιαγραφής ASTM C1435 και όχι βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-51 και η συντήρησή τους πρέπει να γίνεται βάσει του Κ.Τ.Σ 2016.

Ελεγχόμενο τμήμα είναι το τμήμα που ικανοποιεί τη δυσμενέστερη από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Το τμήμα που κατασκευάζεται κάθε ημέρα

2. Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 5.000 m^2

Αν το τμήμα που κατασκευάζεται είναι μεγαλύτερο από 5.000 m^2 τότε αυτό χωρίζεται σε τμήματα που ικανοποιούν τους παραπάνω κανόνες και σε κάθε τμήμα διενεργείται τουλάχιστον ένας έλεγχος αντοχής με 6 δοκίμια.

Η θλιπτική αντοχή των 6 δοκιμίων σε 28 ημέρες, ή στην ηλικία που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος, πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

$$\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1.10s \quad \text{και} \quad X_i \geq f_{ck} - 0.6 \text{ MPa}$$

όπου:

$\bar{X}_6 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} X_i$ ο μέσος όρος των αντοχών των 6 δοκιμίων

X_i οι μεμονωμένες αντοχές i = 1,2,3,…6

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{5}}$ η τυπική απόκλιση των 6 αντοχών

f_{ck} είναι η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη πρέπει να εξασφαλίζεται αντοχή f_{ck} =4 MPa σε ηλικία 28 ημερών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προπαρασκευαστικές εργασίες – Εξοπλισμός

Για την έντεχνη, ταχεία και οικονομική πραγματοποίηση της κατασκευής, είναι απαραίτητος ο κατάλληλος προγραμματισμός και η οργάνωση του εργοταξίου, η χρησιμοποίηση του ενδεικνυόμενου εξοπλισμού και τεχνικού προσωπικού με επικεφαλής πεπειραμένο μηχανικό σε παρεμφερείς εργασίες.

Πρέπει εγκαίρως να έχουν περατωθεί οι προπαρασκευαστικές εργασίες και κυρίως οι έρευνες για πηγές αδρανών υλικών, καθώς και οι εργαστηριακές δοκιμές για τα υλικά και μίγματα.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει και να διαμορφώσει κατάλληλους χώρους για την απόθεση και αποθήκευση των υλικών και για τις εγκαταστάσεις παρασκευής ισχνού σκυροδέματος, σε κατάλληλη απόσταση από το φράγμα ώστε να επιτυγχάνεται ταχεία μεταφορά του μίγματος στη θέση διάστρωσης. Οι χώροι αποθήκευσης πρέπει να έχουν αρκετή έκταση, ώστε να δημιουργηθεί επαρκές απόθεμα αδρανών υλικών πριν από την έναρξη παραγωγής του μίγματος.

5.2 Μεταφορά και αποθήκευση υδραυλικών κονιών

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα κατά την παράδοσή του στο εργοτάξιο δεν πρέπει να έχει θερμοκρασία άνω των 60 °C, η δε θερμοκρασία του αέρα (εάν χρησιμοποιείται σύστημα με αέρα για τη μεταφόρτωση του τσιμέντου στα σιλό αποθήκευσης) δεν πρέπει να ξεπερνά τους 85 °C.

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγανά, σωστά αεριζόμενα σιλό, απρόσβλητα από τις καιρικές συνθήκες. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης του τσιμέντου πρέπει να επιτρέπουν εύκολη πρόσβαση και αναγνώριση.

Επισημαίνεται η απαίτηση συνεχούς τροφοδοσίας με τσιμέντο και ιπτάμενη τέφρα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επάρκεια σύμφωνα με το πρόγραμμα κατασκευής.

5.3 Αποθήκευση και διακίνηση αδρανών υλικών

Κατά την αποθήκευση και κατά τη διακίνηση των αδρανών υλικών από τους χώρους αποθήκευσης πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και να αποφεύγεται η ρύπανση από γαίες

και άλλα ξένα υλικά. Αδρανή υλικά που εμφανίζουν διαχωρισμό ή ρύπανση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του RCC.

Αν χρησιμοποιηθούν περισσότερα του ενός κλάσματα αδρανών, πρέπει να δημιουργηθούν ξεχωριστές αποθήκες και να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της ανάμιξης (π.χ. με χρήση διαχωριστών μεταξύ των παρακειμένων σωρών). Για τη δημιουργία των σωρών αποθήκευσης των αδρανών υλικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες ή / και φορτωτές.

Κάθε κλάσμα αδρανών πρέπει να αποθηκεύεται σε ξεχωριστούς σωρούς σε χώρους εγκεκριμένους από τη Αρμόδια Αρχή. Οι σωροί πρέπει να έχουν ύψος έως δύο μέτρα και η απόθεση να γίνεται κατά στρώσεις έτσι ώστε ο διαχωρισμός να είναι ελάχιστος.

Η απόθεση μπορεί να πραγματοποιηθεί με απόρριψη στους σωρούς και μετά με ισοπέδωση ή διάστρωση του υλικού με προωθητή. Επίσης μπορεί να γίνεται συνεχής διάστρωση του υλικού από τον ιμάντα που τροφοδοτεί το απόθεμα με χρήση προωθητή. Σε θερινές συνθήκες, η διάστρωση είναι προτιμότερο να γίνεται κατά τις ψυχρές βραδινές ώρες.

Τα αποθηκευμένα αδρανή πρέπει να ψεκάζονται ελαφρά με νερό για να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους, για να μην γίνεται εύκολα διαχωρισμός και για να παραμένει η θερμοκρασία σε χαμηλά επίπεδα. Τα αδρανή πρέπει να αποθηκεύονται με το μέγιστο ποσοστό υγρασίας που μπορεί να συγκρατηθεί στις αποθέσεις, χωρίς όμως να παρατηρούνται φαινόμενα ύγρανσης στον πυθμένα των αποθέσεων.

5.4 Παρασκευή μίγματος RCC

5.4.1 Γενικά

Η παρασκευή του μίγματος πρέπει να γίνεται σε κεντρική εγκατάσταση ανάμιξης, συνεχούς ή κατά παρτίδες (τμηματικής) παραγωγής. Η εγκατάσταση πρέπει να έχει ωριαία απόδοση τουλάχιστον 1,5 φορά μεγαλύτερη της μέγιστης προβλεπόμενης να διαστρωθεί ανά ώρα ποσότητας ισχνού σκυροδέματος.

Ο εξοπλισμός ανάμιξης πρέπει να είναι κατάλληλος για στεγνά σκυροδέματα με πολύ μικρή ποσότητα νερού (110-160 l/m^3) και τσιμέντου. Εφιστάται η προσοχή στην προσκόλληση του μίγματος στις εσωτερικές επιφάνειες του αναμικτήρα και στις δυσχέρειες στη εκφόρτωση του αναμίγματος.

Οι αναλογίες του μίγματος (χάλικες, άμμος, παιπάλη, τσιμέντο ή άλλες υδραυλικές κονίες, νερό και ενδεχομένως πρόσθετα) πρέπει να μετρούνται κατά βάρος, με ακρίβεια ±2% για το τσιμέντο και το νερό και ±3% για τα αδρανή. Ο εξοπλισμός ζύγισης του συγκροτήματος παραγωγής πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη ακρίβεια.

Απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή και κατάλληλο σύστημα για τη συνεχή ή συχνή μέτρηση της περιεχόμενης στα αδρανή υγρασίας έτσι ώστε να είναι δυνατή η αναπροσαρμογή της ποσότητας του νερού ανάμιξης, λαμβανομένων υπόψη και των εκάστοτε ατμοσφαιρικών συνθηκών (θερμοκρασία, άνεμος κ.λπ.). Υπό καμιά συνθήκη δεν επιτρέπεται να προστεθεί νερό στο μίγμα κατά τη διάστρωση και συμπύκνωση.

Ο χρόνος ανάμιξης πρέπει να συμφωνεί με τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού και να είναι επαρκής για την παραγωγή τελείως ομοιογενούς μίγματος. Ο χρόνος πρέπει να καθορίζεται ακριβέστερα και να ελέγχεται με δοκιμές κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

Για την παρασκευή συμβατικού σκυροδέματος πρέπει να χρησιμοποιούνται ιδιαίτερες εγκαταστάσεις ανάμιξης.

Το συγκρότημα πρέπει να περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναμικτήρες, τις ογκομετρικές συσκευές ή ζυγιστήρια (μόνο για το νερό του μίγματος), τα σιλό αποθήκευσης, τα συστήματα τροφοδοσίας και τους μηχανισμούς εκφόρτωσης.

5.4.2 Συγκρότημα RCC

Το συγκρότημα παραγωγής πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν αναμικτήρα παραγωγικής ικανότητας αιχμής τουλάχιστον 500 τόνων ή 200 (συμπυκνωμένων) κυβικών μέτρων RCC ανά ώρα, με δυνατότητα

αλλαγής της σύνθεσης του παραγομένου μίγματος εντός δύο λεπτών. Ο τύπος του συγκροτήματος (ή άλλος ισοδύναμος) πρέπει να έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στην παραγωγή του RCC σε άλλα Έργα.

Οι αναμικτήρες πρέπει να εξασφαλίζουν ομοιόμορφη κατανομή των υλικών του σκυροδέματος, και μάλιστα των αδρανών μεγάλου μεγέθους, τόσο για σχετικά στεγνό όσο και για υγρό μίγμα του RCC. Πρέπει να διατηρούνται σε ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας, απαλλαγμένοι από σκληρυμένο σκυρόδεμα το οποίο επηρεάζει δυσμενώς την αποδοτικότητά τους. Αν κάποιος αναμικτήρας, οποιαδήποτε στιγμή δεν φέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα, η χρήση του πρέπει να διακόπτεται μέχρι να επισκευασθεί.

Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής του μίγματος στον αναμικτήρα πρέπει να είναι 15 sec, εκτός εάν αποδειχθεί με δοκιμές και εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, ότι είναι δυνατή η επίτευξη του προδιαγραφόμενου μίγματος με μικρότερους χρόνους ανάμιξης.

Το συγκρότημα πρέπει να διαθέτει σύστημα ρύθμισης του χρόνου ανάμιξης με μεταβολή της κλίσης του θαλάμου ανάμιξης και έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής των αναδευτήρων του αναμικτήρα. Οι αναδευτήρες πρέπει να αντικαθίστανται όταν φθαρούν κατά 35%.

Τυχόν πρόταση του Αναδόχου για μείωση του χρόνου ανάμιξης υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, η οποία πρέπει να δίδεται μετά από την επιτυχή εκτέλεση δοκιμών ομοιομορφίας.

Η μείωση του χρόνου ανάμειξης πρέπει να γίνεται σε βαθμίδες των 4 sec, και για κάθε βαθμίδα μείωσης να εκτελούνται τρεις δοκιμές. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επαναλαμβάνεται μέχρι να προσδιορισθεί ο ελάχιστος χρόνος ανάμιξης για την παραγωγή αποδεκτού μίγματος.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνονται με δείγματα που λαμβάνονται μετά τη διάστρωση και αμέσως πριν από τη συμπύκνωση. Έτσι μπορεί να διαπιστώνεται και η επίδραση της νέας ανάμιξης στις διαδικασίες μεταφοράς και διάστρωσης του υλικού. Οι δοκιμές και οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Δοκιμές ομοιομορφίας για τη μείωση του χρόνου ανάμιξης του RCC

ΔΟΚΙΜΗ	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση
Δοκιμή περιεκτικότητας ύδατος στο πλήρες μίγμα	15 %
Δοκιμή περιεκτικότητας των χονδρόκοκκων αδρανών υλικών στο πλήρες μίγμα (μεγαλύτερα των 4 mm)	15 %
Δοκιμή πυκνότητας κονιάματος απαλλαγμένου από αέρα (air free mortar)	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε αέρα του πλήρους μίγματος	100 %
Δοκιμή υγρής πυκνότητας συμπυκνωμένου πλήρους μίγματος	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε τσιμέντο του πλήρους μίγματος	15 %

Οι διαδικασίες φόρτωσης στον αναμικτήρα μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην απόδοση αυτού και πρέπει να θεωρηθούν μέρος της δοκιμής καταλληλότητας του αναμικτήρα.

Οι αναμικτήρες ίσως να μην μπορούν να ανταποκριθούν στην ονομαστική τους χωρητικότητα, χωρίς να χύνονται τα υλικά έξω ή μπορεί να έχουν μη αποδεκτή απόδοση υπό μέγιστο φορτίο. Αυτά πρέπει να εξετάζονται κατά τις δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα.

5.4.3 Σιλό αποθήκευσης στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος

Πρέπει να υπάρχουν χωριστά σιλό ή διαμερίσματα τροφοδοσίας για κάθε κλάσμα αδρανών, ικανοποιητικού μεγέθους, που πρέπει να είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε τα υλικά να μην αναμιγνύονται μεταξύ τους, και πρέπει να εξασφαλίζουν την ομαλή και χωρίς διακοπές τροφοδοσία των υγρών αδρανών.

Τα σιλό του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών πρέπει να περιβάλλονται από ελεύθερη πλήρως αποστραγγιζόμενη ζώνη.

5.4.4 Τροφοδοσία τσιμέντου και αδρανών υλικών

Το τσιμέντο, οι τυχόν άλλες υδραυλικές κονίες και τα αδρανή πρέπει να τροφοδοτούνται ομοιόμορφα, συνεχώς και ταυτόχρονα στον αναμικτήρα, στις σωστές αναλογίες, όπως προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης του μίγματος του RCC, με ταινία μεταφοράς ή άλλη αποδεκτή μέθοδο. Μόνο η τροφοδοσία νερού μπορεί να γίνεται κατά όγκο, λαμβάνοντας υπόψη και τη θερμοκρασία του. Όλα τα υπόλοιπα υλικά υποχρεωτικά κατά βάρος.

Η τροφοδοσία των αδρανών υλικών μπορεί να γίνει με μία μεταφορική ταινία και από μία μόνο αποθήκη ή διαμέρισμα τροφοδοσίας (ένα κλάσμα αδρανούς) ή από διαμερίσματα τροφοδοσίας διαφορετικών κλασμάτων υλικών, μέσω ανοιγμάτων στον πυθμένα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας. Η πλευρά επιστροφής των μεταφορικών ταινιών πρέπει να διατηρείται καθαρή.

Τα ανοίγματα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας των αδρανών υλικών πρέπει να φέρουν πνευματικά ή υδραυλικά ρυθμιζόμενες θυρίδες, οι οποίες να παρέχουν την προβλεπόμενη εκάστοτε ποσότητα για την παρασκευή του μίγματος με σταθερό ρυθμό. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τροφοδοσία του κλάσματος που περιέχει τα λεπτόκοκκα, ιδίως όταν είναι ιδιαιτέρως υγρό.

Η τροφοδοσία του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών πρέπει να είναι συνεχής και ελεγχόμενη μέσω ρυθμίσεων της ταχύτητας του ιμάντα μεταφοράς ή του κοχλία τροφοδοσίας. Η διάταξη τροφοδοσίας πρέπει να ανταποκρίνεται ικανοποιητικά ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Το συγκρότημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με αυτόματο σύστημα συνεχούς ρύθμισης του ανοίγματος των θυρίδων και με μονάδες αισθητήρων βάρους, με ηλεκτρονική ανατροφοδότηση των δεδομένων των μετρήσεων επί των μεταφορικών ταινιών, για ρύθμιση του ρυθμού τροφοδοσίας των ταινιών.

5.4.5 Διάταξη τροφοδοσίας νερού

Το συγκρότημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο διανομέα νερού, ικανό να το τροφοδοτεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύνθεσης του μίγματος.

Ο μηχανισμός τροφοδοσίας νερού στο μίγμα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από διαρροές. Ο μετρητής πρέπει να παρέχει ενδείξεις παροχής νερού σε l /m^3 σκυροδέματος.

Οι βαλβίδες ελέγχου της ροής πρέπει να ρυθμίζονται μέσω αυτοματισμού κατά τη διάρκεια της ανάμιξης, ώστε να αντισταθμίζεται η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία. Το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να διακόπτει την τροφοδοσία νερού σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν εισέρχονται στον αναμικτήρα τσιμέντο ή / και αδρανή στον απαιτούμενο ρυθμό.

5.4.6 Χοάνη τροφοδοσίας

Εάν δεν χρησιμοποιηθεί σύστημα μεταφοράς του RCC μέχρι τη θέση διάστρωσης με μεταφορικές ταινίες, πρέπει να εγκατασταθεί χοάνη τροφοδότησης του έτοιμου μίγματος, για να αποφεύγεται διαχωρισμός, ρύπανση ή ξήρανση της επιφάνειας της στρώσης κατά την απόθεση του μίγματος ή την έναρξη/ παύση της λειτουργίας του αναμικτήρα. Η χοάνη τροφοδοσίας μπορεί να τοποθετηθεί στη θέση ενσωμάτωσης ή πλησίον αυτής.

Δεν απαιτείται χοάνη τροφοδοσίας όταν η μεταφορά του μίγματος πραγματοποιείται αποκλειστικά και συνολικά με μεταφορικές ταινίες και χωρίς χρήση μεταφορικών οχημάτων.

5.4.7 Λειτουργία του αναμικτήρα

Είναι επιθυμητό η λειτουργία του αναμικτήρα να είναι συνεχής και ο ρυθμός τροφοδοσίας ομαλός και ενιαίος. Οι διακοπές και επανενάρξεις της λειτουργίας του αναμικτήρα κατά τη διάρκεια της παραγωγής και τοποθέτησης του RCC πρέπει να ελαχιστοποιηθούν.

Όταν ο αναμικτήρας τίθεται σε λειτουργία όλα τα υλικά πρέπει να αρχίζουν να τροφοδοτούνται ταυτόχρονα και στους σωστούς ρυθμούς (αναλογίες), όταν δε τίθεται εκτός λειτουργίας πρέπει να διακόπτεται ταυτόχρονα η τροφοδοσία όλων. Δεν επιτρέπεται καθυστέρηση ή προπορεία στην τροφοδοσία των υλικών στον αναμικτήρα. Αφού διακοπεί η τροφοδότηση υλικών, όλο το εναπομένον μίγμα στον αναμικτήρα πρέπει να εκκενώνεται και πρέπει να απορρίπτεται.

Κατά την έναρξη της λειτουργίας καθημερινά ή μετά από κάθε διακοπή μεγαλύτερη από 30 min, η πρώτη παρτίδα μίγματος RCC που πρέπει να παράγεται από τον αναμικτήρα πρέπει να απορρίπτεται. Εάν συμβεί να εξέρχεται μίγμα η σύσταση του οποίου δεν συμφωνεί με τις απαιτούμενες αναλογίες, το υλικό αυτό πρέπει να απορρίπτεται επίσης ως ακατάλληλο, μέχρις ότου παραχθεί σταθερό και ομοιόμορφο μίγμα των προδιαγραφομένων αναλογιών της εγκεκριμένης σύνθεσης.

5.5 Μεταφορά μίγματος RCC

5.5.1 Γενικά

Το σύστημα μεταφοράς και διάστρωσης πρέπει να διασφαλίζει τα ακόλουθα:

1. Αποφυγή καθυστερήσεων στην έναρξη της συμπύκνωσης, απόμιξης του σκυροδέματος και υπερβολικής εξάτμισης του περιεχόμενου νερού.

2. Ολοκλήρωση διάστρωσης και συμπύκνωσης του μίγματος πριν από την απώλεια της συνεκτικότητας αυτού λόγω σκλήρυνσης.

3. Αποτροπή ρύπανσης από χώμα και λάσπες που μεταφέρονται από τους τροχούς των αυτοκινήτων ή, ενδεχομένως, από διαρροή λαδιών ή πετρελαίου των μηχανημάτων κ.λπ.

4. Επίτευξη του απαιτούμενου ρυθμού εκτέλεσης των εργασιών.

5. Αντιμετώπιση δυσμενών καιρικών συνθηκών (απότομη βροχή, αυξημένη εξάτμιση λόγω υψηλής θερμοκρασίας και ανέμου, κ.λπ.).

6. Αποτροπή της διατάραξης διαστρωθέντος μίγματος από κίνηση οχημάτων.

Η μέγιστη διάρκεια μεταφοράς του μίγματος δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 15 min για θερμοκρασία αέρα μεγαλύτερη από 20 ºC. Είναι προτιμότερη η χρησιμοποίηση καταλλήλου συστήματος μεταφορικών ιμάντων αντί οχημάτων μεταφοράς. Στην περιοχή του φράγματος το νωπό μίγμα πρέπει να παραλαμβάνεται από κατάλληλα οχήματα τοπικής μεταφοράς και μηχανήματα διάστρωσης, όπως απαιτείται.

5.5.2 Σιλό προσωρινής αποθήκευσης

Όταν δεν προβλέπεται σύστημα διακίνησης του RCC με ταινιόδρομο, πρέπει να εγκαθίστανται σιλό προσωρινής αποθήκευσης του μίγματος σε διάφορες θέσεις (π.χ. στη θέση κατασκευής του φράγματος ή κοντά στον αναμικτήρα).

Τα σιλό πρέπει να έχουν αρκετή χωρητικότητα ώστε να μην διακόπτεται και επιβραδύνεται ο ρυθμός του αναμικτήρα κατά τη διάρκεια της παραγωγής, αν συμβεί να καθυστερήσουν τα οχήματα μεταφοράς. Οι χοάνες τους πρέπει να έχουν κατάλληλες πλευρικές κλίσεις και θυρίδες που να επιτρέπουν την ελεύθερη ροή του μίγματος του RCC, χωρίς να παρατηρείται διαχωρισμός των συστατικών ή έμφραξη.

Πρέπει να προβλεφθεί σύστημα επικοινωνίας, τηλεφωνικής ή ασύρματης, μεταξύ της θέσης των σιλό, του παρασκευαστηρίου σκυροδέματος και των θέσεων κατασκευής του φράγματος.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που πρέπει να εφαρμοσθούν περισσότερες από μία Μελέτες σύνθεσης μίγματος RCC, τα σιλό πρέπει να εκκενώνονται από το υπάρχον μίγμα πριν αρχίσουν να τροφοδοτούνται με μίγμα διαφορετικής Μελέτης σύνθεσης.

5.5.3 Μεταφορικές ταινίες

Εάν χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες (ταινιόδρομοι), πρέπει να είναι κατάλληλες για μεταφορά μαζικού σκυροδέματος μηδενικής κάθισης, χαμηλής περιεκτικότητας σε τσιμέντο και με χονδρόκοκκα αδρανή. Οι μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι υψηλής ταχύτητας και εύρους 60 cm, τουλάχιστον.

Οι μεταφορικές ταινίες πρέπει να προστατεύονται με καλύμματα σε όλο το μήκος τους, για να αποφεύγεται τόσο η ξήρανση από την επίδραση του περιβάλλοντος (άνεμος - ήλιος), όσο και η υπερβολική υγρασία από

τη βροχή. Οι επιφάνειες των ταινιών στη διαδρομή επιστροφής τους πρέπει να διατηρούνται καθαρές, χωρίς υπολείμματα μίγματος.

5.5.4 Κεκλιμένοι αγωγοί

Εν γένει δεν πρέπει να επιτραπεί η χρήση κεκλιμένων αγωγών. Εάν ο Ανάδοχος επιθυμεί χρήση κεκλιμένων αγωγών ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί προσωρινά, αφού δοθεί αρχική υπό όρους έγκριση από την Αρμόδια Αρχή, η οποία έγκριση πρέπει να οριστικοποιηθεί μόνο μετά από επί τόπου δοκιμή και κάτω από πραγματικές συνθήκες παραγωγής.

5.5.5 Οχήματα μεταφοράς

Εάν χρησιμοποιηθούν φορτηγά αυτοκίνητα, πρέπει να φέρουν θύρα εκκένωσης (αρθρωτή πόρτα) ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, ώστε να αδειάζουν το μίγμα χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός. Τα φορτηγά αυτοκίνητα με ανατροπή έχουν την τάση να προκαλούν διαχωρισμό του μίγματος κατά την εναπόθεση.

Ποσότητες υλικού που υφίστανται διαχωρισμό κατά τη φορτοεκφόρτωση, ή πρέπει να αφαιρούνται χειρωνακτικά ή πρέπει να αναμοχλεύονται αποτελεσματικά κατά τη διάρκεια της διάστρωσης.

Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν πρέπει να παρουσιάζουν διαρροές λιπαντικών.

Τα οχήματα δεν πρέπει να πραγματοποιούν κλειστές στροφές, απότομες εκκινήσεις και σταματήματα ή άλλες κινήσεις που αναμοχλεύουν το RCC που έχει προσφάτως συμπυκνωθεί. Εάν τμήμα της συμπυκνωμένης επιφανείας του RCC αλλοιωθεί από τη διέλευση των οχημάτων, πρέπει να καθαρίζεται και να απομακρύνονται τα χαλαρωμένα υλικά.

5.6 Εναπόθεση και διάστρωση μίγματος RCC

Τα μηχανήματα διάστρωσης μπορεί να είναι ερπυστριοφόροι προωθητές και κατάλληλοι διαμορφωτές. Η διάστρωση πρέπει να γίνεται κατά οριζόντιες ή ελαφρώς κεκλιμένες στρώσεις, συμπυκνωμένου πάχους 30 cm, εκτός αν, για ειδικούς λόγους, καθοριστεί διαφορετικά από την Αρμόδια Αρχή, και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιογένεια του υλικού, η ακρίβεια του πάχους της στρώσης, με μέγιστη ανοχή $\pm$ 5 cm, και η ταχεία αποπεράτωση της εργασίας διάστρωσης.

Η διάστρωση πρέπει να έχει περατωθεί μέσα σε χρόνο το πολύ 15 min από την προσκόμιση του μίγματος.

Τα μηχανήματα διάστρωσης δεν πρέπει να κυκλοφορούν στην επιφάνεια του συμπυκνωμένου σκυροδέματος πριν από την επαρκή σκλήρυνση του, για να μην δημιουργήσουν διαταραχές και βλάβες. Η διάστρωση και η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται κατά λωρίδες.

Η συμπύκνωση δύο παραπλεύρων λωρίδων που διαστρώνονται διαδοχικά πρέπει να ολοκληρώνεται πριν παρέλθει το χρονικό διάστημα συνεκτικότητας της στρώσης που διαστρώθηκε πρώτα, έτσι ώστε ο μεταξύ των δύο στρώσεων αρμός να συμπυκνωθεί πλήρως όταν το υλικό είναι σε κατάσταση που επιτυγχάνεται πλήρης συνάφεια μεταξύ των δύο παρειών του.

Σε περιπτώσεις θερμού καιρού μπορεί να απαιτηθεί η χρήση επιβραδυντικού προσθέτου για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, ο χρόνος που είναι διαθέσιμος για την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 13286-45.

Οι στρώσεις πρέπει να περατώνονται σε όλη την εκάστοτε έκταση (στάθμη) της κατασκευής, κατά τη διάρκεια της ίδιας «κατασκευαστικής» ημέρας.

Προκειμένου να αποφευχθεί διαχωρισμός των κόκκων, η αρχική εναπόθεση του εκάστοτε μεταφερόμενου μίγματος πρέπει να γίνεται σε σωρούς ύψους μικρότερου του 1 m και να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια, κατά τη διάστρωση, για τη διατήρηση της ομοιογένειας του μίγματος.

Πριν από τη διάστρωση ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος, στην επιφάνεια έδρασης του φράγματος πρέπει να διαστρωθεί εξισωτική στρώση από συμβατικό σκυρόδεμα κατηγορίας C8/10 ή C 12/15, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής.

Κάθε στρώση του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος (εκτός των θέσεων όπου τούτο περιορίζεται από επί τόπου σκυροδετούμενο κλασικό σκυρόδεμα, ή προκατασκευασμένα στοιχεία) πρέπει να διαμορφώνεται με την προβλεπόμενη κλίση, στα ελεύθερα ανάντη και κατάντη πέρατα, με κατάλληλες διατάξεις και μεθόδους κατασκευής, που επιλέγει ο Ανάδοχος και εγκρίνει η Αρμόδια Αρχή.

Η κατασκευή του φράγματος με RCC πρέπει να είναι κατά το δυνατόν συνεχής. Ο ρυθμός ανύψωσης μεταξύ των οριζοντίων αρμών διακοπής πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,9 m ανά ημέρα.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να οργανώσει κατάλληλα τα συνεργεία κατασκευής του (π.χ. υπερωριακή απασχόληση, 2η βάρδια κ.ο.κ.). Πρέπει επίσης να προγραμματισθεί εκτέλεση των εργασιών έξι ημέρες τουλάχιστον την εβδομάδα.

5.6.1 Επίδραση των καιρικών συνθηκών

Η κατασκευή από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα πρέπει να διακόπτεται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0 °C.

Αν παρ΄ όλα αυτά η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παραμένει μεγαλύτερη από -4 °C και ταυτόχρονα η θερμοκρασία της επιφάνειας του συμπυκνωμένου RCC και του μίγματος παραμείνει μεγαλύτερη από 2 °C, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιτρέψει τη συνέχιση της διάστρωσης κατά τη διάρκεια των ψυχρών περιόδων.

Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από τον -1 °C και η επιφάνεια οποιουδήποτε τμήματος του RCC, ηλικίας μικρότερης των 7 ημερών, πέσει κάτω από 2 °C, η επιφάνεια πρέπει να καλυφθεί με μουσαμάδες, λινάτσες ή άλλο αποδεκτό μέσο προσωρινής προστασίας, μέχρι να ανέβει η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πάνω από τον 1 °C.

Εν γένει οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης. Πάντως κατά τη διάρκεια μιας σύντομης ελαφράς βροχόπτωσης και εάν το μίγμα του RCC προστατεύεται από την επίδραση της βροχής και μεταφέρεται αποκλειστικά με σύστημα μεταφορικών ταινιών, μπορεί η διάστρωση να συνεχιστεί, ενώ αν χρησιμοποιούνται άλλα μέσα, όπως φορτηγά, πρέπει να διακόπτεται.

Όταν κατά τη διάστρωση υπό ελαφρά βροχόπτωση αρχίζουν να εμφανίζονται στραγγίσματα νερού στην υποκείμενη επιφάνεια του συμπυκνωμένου RCC, πρέπει να διακόπτονται αμέσως οι εργασίες διάστρωσης. Η εμπειρία έδειξε ότι μπορεί να προκληθούν σοβαρές ζημιές στο RCC, ακόμη και κατά τη διάρκεια ελαφράς και μικρής σε διάρκεια βροχής.

5.6.2 Εναπόθεση του μίγματος

Το μίγμα του RCC πρέπει να εναποτίθεται αποκλειστικά και μόνον στη θέση που πρόκειται να διαστρωθεί. Εάν χρησιμοποιούνται ανατρεπόμενα φορτηγά ή χωματοσυλλέκτες (scrapers) η απόθεση πρέπει να γίνεται ενώ το όχημα κινείται, επάνω στη νέα στρώση του RCC που προωθείται, και όχι στην παλιά που σκεπάζεται. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή του διαχωρισμού του υλικού.

5.6.3 Διάστρωση

Εντός 15 min από την εναπόθεση, το μίγμα του RCC πρέπει να έχει διαστρωθεί σε οριζόντια ομαλή στρώση, ονομαστικού πάχους από 250 έως 300 mm μετά τη συμπύκνωση.

Μπορούν να διαστρωθούν και παχύτερες στρώσεις (έως 400 mm), εάν ο Ανάδοχος αποδείξει με δοκιμαστικές διαστρώσεις ότι επιτυγχάνεται σταθερή μέση πυκνότητα (παρόμοια με εκείνη που επιτυγχάνεται με στρώσεις πάχους 300 mm) και ομοιομορφία, και το μίγμα δεν παρουσιάζει διαχωρισμό.

Όταν το μίγμα του RCC διαστρώνεται επάνω σε μίγμα έδρασης (bedding mix), η διάστρωση και η συμπύκνωσή του πρέπει να ολοκληρώνεται εντός 100 min από την έναρξη παρασκευής του μίγματος έδρασης, πριν αυτό αρχίσει και πήζει ή να στεγνώνει από την έκθεση στις καιρικές συνθήκες, και εντός 40 min από την πρώτη απόθεση του μίγματος έδρασης.

Η διάστρωση πρέπει να γίνεται με προωθητή και μπορεί να συμπληρωθεί με χρήση διαμορφωτή (grader). Το μέγεθος του ερπυστριοφόρου εξοπλισμού διάστρωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει εκείνο του προωθητή τύπου Caterpillar D-6 ή άλλου ανάλογου μηχανήματος.

Ο προωθητής κατά την κίνησή του πάνω στο μίγμα δημιουργεί μία αρχική συμπύκνωση. Η τελική επιφάνεια διάστρωσης πρέπει να καλύπτεται εξ ολοκλήρου από ορατά ίχνη του προωθητή πριν ξεκινήσει η διαδικασία της συμπύκνωσης με τον συμπυκνωτή. Ο προωθητής πρέπει να έχει τη δυνατότητα μεταβολής της κλίσης και γωνίας της λεπίδας με υδραυλικά μέσα (δεν πρέπει δηλαδή να είναι μετωπικού τύπου).

Γενικά ο ερπυστριοφόρος εξοπλισμός πρέπει να κινείται μόνο σε περιοχές διάστρωσης και πάνω σε μη συμπυκνωμένο υλικό, και δεν επιτρέπεται να προχωρεί ή να στρίβει πάνω σε συμπυκνωμένο RCC.

Πρέπει να υπάρχει επίσης επί τόπου και φορτωτής για την κάλυψη των αναγκών εναπόθεσης / διάστρωσης σε δυσπρόσιτες για τους προωθητές περιοχές (από άποψη χώρου).

Η διάστρωση πρέπει να πραγματοποιείται κατά τρόπο που να μη προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος. Αν στην εξωτερική επιφάνεια μιας στρώσης RCC κυλούν χονδρόκοκκα υλικά ή εμφανίζεται απόμιξη, το υλικό αυτό πρέπει να αναμιγνύεται εκ νέου με το ομοιόμορφο RCC ή να αφαιρείται. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται όταν το μίγμα είναι στεγνότερο από το επιθυμητό ή/και από σφάλματα στην απόθεση ή στη διάστρωση. Τα μεγάλα χονδρόκοκκα υλικά που κυλούν στα άκρα της στρώσης μπορούν να συλλέγονται από εργάτες με επίπεδα φτυάρια, να σκορπίζονται πάνω στη διαστρωμένη αλλά όχι συμπυκνωμένη επιφάνεια της στρώσης και να συμπυκνώνονται σ΄ αυτή με τον κυλινδροσυμπιεστή, χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος.

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διαστρώνεται RCC επί υποκείμενης στρώσης που έχει θεωρηθεί προβληματική και ευρίσκεται υπό έλεγχο.

Κατά την εναπόθεση του σκυροδέματος τα εκτεθειμένα άκρα (πρανή) πρέπει να διατηρούνται “ενεργά”, με σταδιακή εναπόθεση υλικού προς τα έξω.

Όταν η διάστρωση του σκυροδέματος διακόπτεται για οποιονδήποτε λόγο, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα άκρα της λωρίδας να απέχουν άνω των 3 m από τυχόν προηγούμενα παράλληλα άκρα λωρίδων. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται οι διατάξεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής σχετικά με την κατεργασία των ‘’ψυχρών αρμών’’ (βλ. κεφ. 5.9).

Επισημαίνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η εμφάνιση “ψυχρού αρμού” κατά την ανάντη - κατάντη διεύθυνση μήκους μεγαλύτερου από το ένα τρίτο της συνολικής ανάντη - κατάντη διάστασης του φράγματος στη στάθμη διάστρωσης.

5.7 Συμπύκνωση μίγματος RCC

5.7.1 Γενικά

Για τη συμπύκνωση συνιστάται να χρησιμοποιούνται αυτοκινούμενοι δονητικοί συμπυκνωτές, στατικού βάρους 7,5 τόννων τουλάχιστον, με διπλά λεία τύμπανα, διαμέτρου τουλάχιστον 1,40 m, που ασκούν γραμμική στατική πίεση (κατά γενέτειρα επαφής) τουλάχιστον 2 t/m. Η συχνότητα δόνησης πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη και τουλάχιστον 25 Hz. Περισσότερα στοιχεία δίδονται στο εδάφιο 5.7.2 της παρούσας.

Το εργοτάξιο πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον έναν εφεδρικό οδοστρωτήρα του ίδιου ακριβώς τύπου.

Οι συμπυκνωτές πρέπει να διαθέτουν όργανο ένδειξης του αριθμού διαδρομών και διάταξη αυτοκαθαρισμού των τυμπάνων ώστε να διατηρούνται καθαρά από επικολλήσεις υλικού.

Συνιστάται να γίνονται τουλάχιστον έξι διελεύσεις του συμπυκνωτή ανά στρώση, εκτός αν αποδειχθεί στο δοκιμαστικό τμήμα ότι χρειάζεται μεγαλύτερος αριθμός προς επίτευξη της απαιτούμενης πυκνότητας . Η πρώτη από τις διελεύσεις αυτές πρέπει να γίνεται με στατική λειτουργία του συμπυκνωτή και οι λοιπές (τουλάχιστον 5) με δόνηση και με ταχύτητα το πολύ 2 km/ώρα. Όταν ο συμπυκνωτής ακινητοποιείται το σύστημα δόνησης πρέπει να τίθεται εκτός λειτουργίας. Ένα πέρασμα προς τη μία κατεύθυνση και ένα πέρασμα προς την αντίθετη κατεύθυνση αποτελούν δύο διελεύσεις.

Η προκύπτουσα τελικώς επιφάνεια κάθε στρώσης πρέπει να είναι επίπεδη, ομοιόμορφη, με ελαφρώς τραχεία υφή, χωρίς χαλαρούς χάλικες, εγκοπές ή προεξοχές, με ελάχιστα ίχνη ακμών τυμπάνου και χωρίς ίχνη τροχών ή άλλα ελαττώματα και να μην εμφανίζει σημεία με περίσσεια νερού ή τσιμεντοπολτού του μίγματος. Η μάζα κάθε στρώσης πρέπει να είναι ομοιογενής, με τη μεγαλύτερη δυνατή πυκνότητα, χωρίς

τοπικό διαχωρισμό χονδρών κόκκων, ή άλλες ανωμαλίες. Η επικάλυψη των λωρίδων συμπύκνωσης (διελεύσεις οδοστρωτήρα) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% του πλάτους των τύμπανων των συμπυκνωτών.

Η περάτωση της συμπύκνωσης κάθε στρώσης πρέπει να γίνεται εντός 30 λεπτών της ώρας από τη διάστρωση του αντίστοιχου μίγματος και, οπωσδήποτε, πριν από το πέρας της περιόδου συνεκτικότητας του μίγματος.

Η Αρμόδια Αρχή δύναται να απαιτήσει κατά την κρίση της οι μετρήσεις πυκνότητας να περιλαμβάνουν όλο το πάχος της στρώσης και αν είναι δυνατόν να λαμβάνονται τιμές πυκνότητας στο κάτω, μέσο και άνω τρίτο του πάχους.

Η μέση τιμή της πυκνότητας του μέσου τρίτου και του κάτω τρίτου δεν πρέπει να είναι κατώτερη του 98% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας η οποία προσδιορίστηκε με τη δονητική σφύρα βάσει της Προδιαγραφής ASTM C1435. Μεμονωμένες τιμές των πυκνοτήτων μπορεί να είναι κατώτερες των ορίων αυτών κατά 2 το πολύ εκατοστιαίες μονάδες, αρκεί να ικανοποιείται η απαίτηση για τους μέσους όρους. Οι ακμές των συμπυκνωμένων στρώσεων, επί των οποίων δεν έχει γίνει εναπόθεση RCC επί 30 λεπτά, πρέπει να καθαιρούνται ή να αποκόπτονται και να κυλινδρώνονται, ώστε να είναι πλήρως συμπυκνωμένες και να μην περιέχουν απομειγμένα, διαχωρισμένα αδρανή.

Η λειτουργία της δόνησης πρέπει πάντοτε να διακόπτεται όταν οι οδοστρωτήρες βρίσκονται σε ακινησία. Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να διατηρείται συνεχώς σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν επιτρέπεται να εμφανίζονται διαρροές λιπαντικών στην επιφάνεια του RCC.

Οι μεγάλου πλάτους κυλινδροσυμπιεστές πρέπει να χρησιμοποιούνται στις ανοικτές περιοχές. Σε δυσπρόσιτες περιοχές, όπως στις περιοχές των ερεισμάτων ή σε επιφάνειες που δεν μπορούν να συμπυκνωθούν με μεγάλο συμπυκνωτή, πρέπει να χρησιμοποιούνται μικροί δονητικοί συμπυκνωτές, δονητικές πλάκες ή περιπατητικού τύπου κόπανοι (rammers), για την εξασφάλιση της προδιαγραφόμενης συμπύκνωσης, σε συνδυασμό με ενδεχόμενη τοπική διαφοροποίηση των αναλογιών του μίγματος και του πάχους της στρώσης, όπου είναι αναγκαίο, μετά από σχετική έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

5.7.2 Μεγάλοι αυτοκινούμενοι οδοστρωτήρες

Οι αυτοκινούμενοι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Μονό ή διπλό τύμπανο
2. Διάμετρος τυμπάνου 1,20 - 2,00 m
3. Πλάτος τυμπάνου 1,50 - 2,50 m
4. Ισχύς κινητήρα τουλάχιστον 125 HP
5. Συνολικό βάρος τουλάχιστον 7,5 ton
6. Ελάχιστο δυναμικό φορτίο τυμπάνου 20-25 kg/cm πλάτους τυμπάνου
7. Η ελάχιστη συχνότητα δόνησης πρέπει να είναι 25Hz, με τα 50Hz να συνιστώνται
8. Ταχύτητα λειτουργίας έως 2,5 km/h

5.7.3 Δονητικοί κόπανοι και μικροί οδοστρωτήρες

Στις περιοχές που δεν μπορούν να ελιχθούν οι μεγάλοι δονητικοί οδοστρωτήρες, πρέπει να χρησιμοποιούνται δονητικοί κόπανοι (rammers), και μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες. Ο εξοπλισμός της κατηγορίας αυτής μπορεί να λειτουργεί σε απόσταση λίγων εκατοστών από μια κατακόρυφη επιφάνεια και απαιτείται για τη συμπύκνωση του RCC δίπλα σε ξυλοτύπους, κοντά στην επιφάνεια του ερείσματος, στην περιοχή τυχόν καθοδηγητικών τοίχων κ.ο.κ.

Οι μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες προτείνεται να έχουν ελάχιστο δυναμικό φορτίο τυμπάνου 10kg/cm πλάτους τυμπάνου .

Πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες και δύο δονητικοί κόπανοι επί τόπου του έργου (το ένα εκ των δύο μηχανημάτων εφεδρικό).

Με τα ‘’περάσματα” ή τα “κτυπήματα” του ως άνω εξοπλισμού πρέπει να εξασφαλίζεται μέση πυκνότητα ίση τουλάχιστον προς το 97% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας.

Εν γένει δεν απαιτούνται περισσότερες από 6 διελεύσεις οποιουδήποτε συνδυασμού εξοπλισμού, όταν λειτουργεί όπως απαιτείται.

Οι κόπανοι πρέπει να αναπτύσσουν κρούσεις τουλάχιστον 8000 kg ανά κτύπο ή 1,7 kg/cm^2.

5.8 Θερμοκρασιακοί περιορισμοί

Για να περιοριστεί όσο είναι δυνατό η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στη μάζα του σκυροδέματος πρέπει να λαμβάνονται μετά από συνεννόηση με την Αρμόδια Αρχή, κατάλληλα μέτρα όπως:

1. Συσσώρευση των αδρανών σε μεγάλες ποσότητες με διάταξη και προσανατολισμό τέτοιο, ώστε η ηλιακή ακτινοβολία να επηρεάζει όσο το δυνατό λιγότερο τη θερμοκρασία τους.
2. Συχνό κατάβρεγμα των αδρανών.
3. Χρήση νερού ανάμιξης με όσο το δυνατόν χαμηλότερη θερμοκρασία.
4. Διασφάλιση ότι το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο καθώς και οι λοιπές υδραυλικές κονίες δεν είναι πρόσφατης παραγωγής.
5. Μεταφορά του μίγματος στη θέση διάστρωσης και περάτωση της διάστρωσης και συμπύκνωσης κατά το συντομότερο δυνατό χρόνο, με χρησιμοποίηση αυξημένου αριθμού μηχανικών μέσων.
6. Συνεχής ψεκασμός με νερό κάθε στρώσης, εφόσον απαιτείται, με λεπτά σταγονίδια νερού σε τρόπο ώστε να μην προκαλείται μηχανική διάβρωση του νεαρού κυλινδρούμενου σκυροδέματος.

Σε περιόδους αυξημένων θερμοκρασιών πρέπει να περιορίζεται στο ελάχιστο ο χρόνος έκθεσης στο ήλιο των στρώσεων που έχουν μόλις ολοκληρωθεί (οι εργασίες συνιστάται να συνεχίζονται μέχρι τη δύση του ηλίου ώστε να εξασφαλίζεται η σκλήρυνση της άνω στρώσης κατά τις νυχτερινές ώρες).

Ανεξάρτητα από τα προαναφερθέντα μέτρα, δεν επιτρέπεται η διάστρωση και συμπύκνωση στρώσεων σε περιόδους καύσωνα. Για θερμοκρασίες άνω των 28 °C, η εκτέλεση ή μη εργασιών εξαρτάται από τα πορίσματα της θερμικής Μελέτης εφαρμογής.

Όταν είναι αναπόφευκτη η κατασκευή κατά τη διάρκεια θερμών περιόδων, οι αντίστοιχες εργασίες πρέπει να γίνονται κατά τη νύκτα, ή τις πρώτες πρωινές ώρες, μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής. Ο Ανάδοχος στην περίπτωση αυτή πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή νυκτερινό φωτισμό για την άριστη και ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

Σε περίπτωση πολύ χαμηλών χειμερινών θερμοκρασιών πρέπει να εφαρμόζονται οι περιορισμοί, και τα μέτρα προφύλαξης που προβλέπονται από τον ΚΤΣ-2016 για το κανονικό σκυρόδεμα.

5.9 Σύνδεση μεταξύ στρώσεων RCC - Αρμοί

5.9.1 Γενικά

Το ανεκτό χρονικό διάστημα εναπόθεσης δύο διαδοχικών στρώσεων RCC, εξαρτάται από την καθαρότητα της επιφανείας και την υγρασία της. Όταν το χρονικό αυτό διάστημα υπερβαίνει τα όρια που τίθενται στη συνέχεια, θεωρείται ότι εμφανίστηκε “ψυχρός αρμός” και τότε πρέπει να εφαρμοσθούν οι διαδικασίες που προβλέπονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή για την επεξεργασία των “ψυχρών αρμών”.

Οι επιφάνειες των αρμών διακοπής πρέπει να διατηρούνται καθαρές, να μη ρυπαίνονται και να ευρίσκονται συνεχώς σε υγρή κατάσταση, μέχρι την εναπόθεση της επόμενης στρώσης. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις επιφάνειες συμπυκνωμένου RCC, οι οποίες πρέπει να δεχθούν μίγμα έδρασης (bedding mix).

Στην περιοχή των εργασιών πρέπει να βρίσκεται συνεχώς σε λειτουργία σύστημα παροχής νερού, με επαρκή αριθμό ακροφυσίων και ευκάμπτων σωλήνων. Η επιφάνεια κάθε στρώσης (συμπεριλαμβανομένων και των δυσπρόσιτων σημείων) πρέπει να υγραίνεται επαρκώς για την αποφυγή της ξήρανσης.

Ο καταιονισμός ή ο ψεκασμός πρέπει να εφαρμόζονται υπό κατάλληλη πίεση ώστε να μην προκαλείται διάβρωση της επιφανείας του νωπού RCC, και με ρυθμό και ποσότητα που δεν πρέπει να δημιουργεί λιμνάζοντα νερά στην επιφάνεια.

Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένας εργάτης επί τόπου, σε εικοσιτετράωρη βάση, επί επτά μέρες την εβδομάδα, υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία του συστήματος διαβροχής, ώστε να διατηρείται όλη η επιφάνεια υγρή, αλλά να μην σχηματίζονται λιμνάζοντα νερά.

5.9.2 Ταξινόμηση ψυχρών αρμών

Οι “ψυχροί αρμοί” διακρίνονται σε Τύπου Ι και Τύπου ΙΙ, ανάλογα με την απαιτούμενη κατεργασία και βάσει των ακόλουθων κριτηρίων. Αν ένας αρμός δεν εμπίπτει στον Τύπο Ι ή τον Τύπο ΙΙ, δεν θεωρείται “ψυχρός αρμός” και δεν απαιτείται ειδική κατεργασία, εκτός αν ο Ανάδοχος παραλείψει να εφαρμόσει άλλες απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, όπως η συντήρηση του αρμού και η μη διέλευση μηχανικού εξοπλισμού επί της επιφανείας του.

Οι θερμοκρασίες πρέπει να καταγράφονται με όργανα ωρολογιακού τύπου, ή άλλη κατάλληλη μέθοδο, προκειμένου να ελέγχονται οι βαθμο-ώρες ωρίμανσης των στρώσεων. Πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο καταγραφικά όργανα.

Τύπος Ι : Περισσότερες από 80 βαθμο-ώρες και λιγότερες από 36 ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης RCC. Οι βαθμο-ώρες καθορίζονται από το άθροισμα των μετρήσεων της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της στρώσης σε °C, που παίρνονται ανά ώρα μετά τη συμπύκνωση της στρώσης.

Τύπος ΙΙ : Περισσότερες από 36 ώρες ή 600 βαθμο-ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης.

5.9.3 Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου Ι

Οι “ψυχροί αρμοί” Τύπου Ι κατ’ αρχήν πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν σαθρά υλικά και να διαβρέχονται. Σε κανένα τμήμα τους δεν πρέπει να παραμένουν ξηρές επιφάνειες ή λιμνάζον νερό.

Στη συνέχεια πρέπει να διαστρώνεται μίγμα έδρασης από συμβατικό σκυρόδεμα πάχους 25 mm (bedding mix), σε λωρίδες πλάτους ενός μέτρου και να ακολουθεί η εναπόθεση του RCC. Με το μίγμα έδρασης πρέπει να καλυφθεί σταδιακά ολόκληρη η επιφάνεια του ‘‘ψυχρού αρμού.

5.9.4 Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου ΙΙ

Στη ζώνη των “ψυχρών αρμών” Τύπου ΙΙ πρέπει να απομακρύνονται κατ’ αρχήν τα λεπτά και χαλαρά υλικά της επιφάνειας, χωρίς όμως να υποσκάπτεται το διαστρωθέν υλικό. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εφαρμοσθεί νερό υπό πίεση, καθόσον σ΄ αυτό το στάδιο ωρίμανσης του RCC η χρήση πεπιεσμένου αέρα δεν επαρκεί.

Μετά την προετοιμασία της η επιφάνεια πρέπει να κατεργασθεί ως αρμός Τύπου Ι.

Δεν πρέπει να απαιτηθεί καμιά ιδιαίτερη επεξεργασία των αρμών στην εξωτερική επιφάνεια.

5.9.5 Κατακόρυφοι αρμοί

Οι κατακόρυφοι αρμοί πρέπει να διαμορφωθούν στις θέσεις που προβλέπονται στα Σχέδια. Για διευκόλυνση της κατασκευής ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και επιπρόσθετους αρμούς.

Οι αρμοί πρέπει να συνεχίζονται καθ’ όλο το ύψος της κατασκευής και να κατασκευάζονται με τις μεθόδους 1 και 2 που αναλύονται στη συνέχεια ή / και με συνδυασμό και των δύο μεθόδων.

Οι κατακόρυφοι αρμοί ταξινομούνται επίσης ως Τύπος 1 (αρμός συστολής) ή Τύπος 2 (αρμός συστολοδιαστολής).

Μέθοδος 1

Οι παρειές των αρμών μορφώνονται, από την εσωτερική μέχρι την εξωτερική επιφάνεια του φράγματος, καθ’ όλο το ύψος της κατασκευής. Η εναπόθεση του RCC στην περιοχή μόρφωσης του αρμού μπορεί να γίνεται με τη διαδικασία που εφαρμόζεται στην περιοχή του αντερείσματος ή κατά την επαφή με ξυλότυπο.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις ύψους ή χρόνου που να περιορίζουν την τοποθέτηση του RCC σε οποιαδήποτε πλευρά του αρμού. Πριν από την εναπόθεση RCC πρέπει να γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του κατακόρυφου αρμού.

Μέθοδος 2

Διαμόρφωση παρειών αρμού και τοποθέτηση πλαστικού φύλλου (Τύπος 1) ή υλικού πλήρωσης αρμών (Τύπος 2). Τα τεμάχια του υλικού πλήρωσης αρμών πρέπει να έχουν ύψος περίπου 25 mm μικρότερο από το πάχος της στρώσης που εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη θέση.

Οι αρμοί τύπου 1 διαμορφώνονται με πλαστικά φύλλα ή μεταλλικά ελάσματα και καλύπτουν όλο το πλάτος της διάστρωσης, στο διάστημα +4,0 m από τη στάθμη θεμελίωσης έως -4,0 m από τη στάθμη στέψης του φράγματος. Για το υπόλοιπο ύψος διάστρωσης, πρέπει να απέχει από κάθε όψη τουλάχιστον 25% του πλάτους της αντίστοιχης στρώσης.

Οι αρμοί τύπου 2 διαμορφώνονται με ειδικά συμπιέσιμα φύλλα (υλικό πλήρωσης αρμών) πάχους 20 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη. Η καθ’ ύψος διάταξή τους είναι η αυτή με τους αρμούς Τύπου 1.

5.10 Συντήρηση και προστασία RCC

Η επιφάνεια κάθε περατωμένης στρώσης πρέπει να προστατεύεται από την κυκλοφορία και τη ρύπανση και να διατηρείται επαρκώς υγρή, ιδίως σε περιόδους αυξημένης ατμοσφαιρικής θερμοκρασίας και ισχυρών ανέμων. Για το σκοπό αυτό πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργία σύστημα παροχής νερού με επαρκές μήκος ευκάμπτων σωλήνων με κατάλληλα ακροφύσια για εφαρμογή καταιονισμού υπό μορφή λεπτών σταγονιδίων νερού.

Πριν από τη διάστρωση νέας στρώσης, πρέπει να γίνεται έλεγχος της επιφάνειας της προηγούμενης στρώσης, από την Αρμόδια Αρχή και να λαμβάνονται από τον Ανάδοχο όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την καλή πρόσφυση μεταξύ των στρώσεων, μεταξύ των οποίων απομάκρυνση τυχόν χαλαρών αδρανών, χωμάτων, λιμνάζοντος νερού κ.λπ. και καθαρισμός με εγκεκριμένες μεθόδους, τυχόν ρυπάνσεων.

Σε εξαιρετικές περιπτώσεις, όταν κατά την κρίση της Αρμόδιας Αρχής, είναι προφανής η αδυναμία να επιτευχθεί ικανοποιητική πρόσφυση μεταξύ των δύο στρώσεων, πρέπει να λαμβάνονται πρόσθετα μέτρα όπως: καθαρισμός και εκτράχυνση της παλαιάς επιφάνειας, απομάκρυνση κάθε χαλαρού υλικού, εφαρμογή συνδετικού στρώματος (πάχους τουλάχιστον 5 cm) από κατάλληλο τσιμεντοκονίαμα και άμεση διάστρωση κυλινδρούμενου σκυροδέματος πάνω σ’ αυτό.

Γενικά πρέπει να καταβάλλεται κάθε προσπάθεια, ώστε η διάστρωση και η συμπύκνωση κάθε νέας λωρίδας να γίνεται προτού παρέλθει το διάστημα συνεκτικότητας του υλικού της παρακείμενης (γειτονικής).

Σε περιόδους υψηλών σχετικά θερμοκρασιών ενδεχομένως να κριθεί απαραίτητη η επιμήκυνση του διαστήματος συνεκτικότητας με χρήση επιβραδυντικών προσθέτων, ή, μετά από έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, η σύνδεση των επιφανειών επαφής δυο παρακειμένων λωρίδων να γίνεται με κατάλληλη προπαρασκευή του αρμού με τοπική απόξεση, καθαρισμό, κατάβρεγμα και κάλυψη με λεπτό τσιμεντοκονίαμα, αμέσως πριν από τη διάστρωση της νέας λωρίδας.

Η επιφάνεια της στρώσης του RCC επί της οποίας πρόκειται να διαστρωθεί επόμενη στρώση, πρέπει να διατηρείται συνεχώς υγρή και σε θερμοκρασία πάνω από 2 °C, μέχρι να καλυφθεί. Επίσης πρέπει να προστατεύεται από διάβρωση λόγω δυνατής βροχής και από οποιεσδήποτε ζημιές είναι δυνατόν να προκληθούν από τη διακίνηση οχημάτων.

Εάν η επιφάνεια διαβρωθεί μέχρι του σημείου να υποσκαφούν χονδρόκοκκα αδρανή, πρέπει να υφίσταται την προβλεπόμενη κατεργασία για τους ‘’ψυχρούς αρμούς’’ Τύπου ΙΙ.

Η τελική άνω επιφάνεια του RCC πρέπει να συντηρηθεί τουλάχιστον 45 ημέρες με βρεγμένη άμμο ή άλλο υλικό εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή. Δεν επιτρέπεται η χρήση χημικών υλικών συντήρησης του RCC.

Οι λοιπές εκτεθειμένες επιφάνειες του RCC δεν χρειάζονται συντήρηση ή προστασία.

5.11 Προετοιμασία επιφανειών και κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις

5.11.1 Γενικά

Πριν ξεκινήσει η εναπόθεση RCC στο δάπεδο θεμελίωσης ή σε κεκλιμένη επιφάνεια, απαιτείται επιμελής καθαρισμός από χαλαρά και σαθρά υλικά, αφαίρεση τυχόν προεξεχόντων τεμαχίων βράχου και διάστρωση σκυροδέματος πλήρωσης κοιλοτήτων σε απομονωμένες βαθιές υποδοχές.

Το μεγαλύτερο μέρος των υλικών αυτών μπορεί να απομακρυνθεί με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή νερού υπό πίεση, αλλά και με χρήση απορροφητικών σαρώθρων, εφοδιασμένων με εύκαμπτο σωλήνα διαμέτρου τουλάχιστον 125 mm, με ικανότητα αναρρόφησης τεμαχίων βάρους έως 1 kg.

Τυχόν ρωγμές ή κοιλότητες που πρέπει να αποκαλυφθούν μετά τον ως άνω επιμελή καθαρισμό πρέπει να πληρωθούν με συμβατικό σκυρόδεμα. Η επιφάνεια του σκυροδέματος πλήρωσης ρωγμών και κοιλοτήτων πρέπει να διαμορφωθεί τραχεία, η δε συντήρησή της πρέπει να γίνεται με υγρές λινάτσες.

Σε περίπτωση διάστρωσης του RCC απ’ ευθείας στο έδαφος, οι επιφάνειες πρέπει να είναι επίπεδες ή με ήπιες κλίσεις, συμπυκνωμένες και υγρές.

Πριν από την έναρξη της οποιασδήποτε διάστρωσης στη ζώνη θεμελίωσης ή τα αντερείσματα πρέπει να γίνεται τοπογραφική αποτύπωση (λήψη διατομών).

5.11.2 Σκυρόδεμα έδρασης

Η σύνθεση του σκυροδέματος έδρασης που πρέπει να διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του RCC ή / και όπου απαιτείται μεταξύ των στρώσεων του RCC, πρέπει να περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο, έτσι ώστε ο αρχικός χρόνος πήξης να υπερβαίνει τις 3 ώρες για θερμοκρασία 35 °C. Έτσι πρέπει να είναι δυνατόν κατά τον χρόνο αυτό να αναμιχθεί με νέο υλικό για την αναπλήρωση της υγρασίας που ενδεχομένως να έχει απωλεσθεί λόγω εξάτμισης (εάν καθυστερήσει η εναπόθεση του RCC).

Με το σκυρόδεμα έδρασης πρέπει να καλύπτεται ολόκληρη η επιφάνεια του βράχου που πρόκειται να δεχθεί RCC, σε πάχος που δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mm. Το RCC πρέπει να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί εντός 45 λεπτών από την έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος έδρασης.

Το σκυρόδεμα έδρασης που πρόκειται να διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του RCC πρέπει κατ’ αρχήν να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ-2016 και επιπρόσθετα να ικανοποιεί τις ειδικότερες απαιτήσεις που ακολουθούν:

1. Να περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2) με το οποίο πρέπει να εξασφαλίζεται ότι ο αρχικός χρόνος πήξης υπερβαίνει τις 3 ώρες σε θερμοκρασία 35 ºC.
2. Κάθιση (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2): 160 - 210 mm.
3. Μέγιστος κόκκος αδρανούς: 25 mm.
4. Μέγιστο ποσοστό αδρανών μεγαλύτερων από 4 mm: 55%.
5. Περιεκτικότητα σε αέρα (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-7): 0% - 10%.
6. Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο ή υδραυλικές κονίες: 300 kg/m^3.
7. Χαρακτηριστική κυβική αντοχή σε 90 ημέρες: 15 MPa.
8. Χημικά πρόσθετα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2:
   - Επιβραδυντικό πήξης: NAI.

- Μειωτικό νερού: συνιστάται.

Το μίγμα πρέπει να διατηρεί την εργασιμότητά του τουλάχιστον για 3 ώρες χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό.

5.11.3 Μόρφωση και πλήρωση

Απαιτείται μόρφωση (με ελαχιστοποίηση όμως των εκσκαφών) της τελικής επιφάνειας μεταξύ των κοιλωμάτων και γέμισμα των κοιλοτήτων με σκυρόδεμα πλήρωσης (επειδή το RCC δεν μπορεί εκεί να συμπυκνωθεί).

Η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας, ανάλογα με τη φύση και την ποιότητα του εδάφους μπορεί να γίνει με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους ή/και συνδυασμό αυτών:

1. Με χρήση μηχανικών μέσων
2. Με χρήση μικρογομώσεων εκρηκτικών (καβαλάκια)
3. Με χρήση αεροσφυρών

Δεν απαιτείται δόνηση του σκυροδέματος έδρασης και του σκυροδέματος πλήρωσης που αποσκοπεί στην πλήρωση των κενών της θεμελίωσης, παρά μόνο κάλυψη της επιφανείας με λινάτσα για μια μέρα.

5.11.4 Μόρφωση και καθαρισμός της εξωτερικής επιφανείας

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, λόγω μη χρήσης ξυλοτύπου αναμένεται η συσσώρευση στον πόδα της κατασκευής ποσότητας από χαλαρό μη συμπυκνωμένο μίγμα RCC. Τα υλικά αυτά πρέπει να απομακρύνονται και πρέπει να απορρίπτονται σε θέσεις της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής (ακατάλληλα υλικά).

Η εξωτερική όψη πρέπει να μορφώνεται χειρωνακτικά ώστε να δημιουργηθεί μία σχετικά ομοιόμορφη επιφάνεια. Πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται μη συμπυκνωμένα ή χαλαρά υλικά, βαθμίδες, προεξοχές κλπ. Η τελική επιφάνεια μετά τη μόρφωση πρέπει να είναι τραχεία, αλλά με κατά το δυνατόν ομοιόμορφη υφή. Οι γεωμετρικές ανοχές καθορίζονται στο κεφάλαιο 6.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η κατασκευή του RCC απαιτεί συστηματικό έλεγχο τόσο των χρησιμοποιουμένων αδρανών (κοκκομετρική διαβάθμιση, υγρασία), όσο και του παραγομένου και εφαρμοζόμενου μίγματος (αντοχή, συμπύκνωση, αναπτυσσόμενη θερμοκρασία ενυδάτωσης), προκειμένου να είναι δυνατή η άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων.

Τα λαμβανόμενα στοιχεία πρέπει να τηρούνται στον φάκελο ποιοτικών στοιχείων και είναι απαραίτητα για την παραλαβή του Έργου.

Η αναφερόμενη στη συνέχεια συχνότητα εκτέλεσης των δοκιμών και ελέγχων πρέπει να τηρείται εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

6.1 Ανοχές και ειδικές απαιτήσεις

Η κατασκευή του φράγματος από RCC πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις διαστάσεις και τα υψόμετρα που καθορίζονται στη Μελέτη. Οι επιτρεπόμενες υψομετρικές ανοχές καθορίζονται σε ± 5 cm.

Οι αποδεκτές αποκλίσεις των εξωτερικών παρειών του φράγματος (ακαλούπωτες επιφάνειες) έναντι των θεωρητικών γραμμών καθορίζονται σε +25 cm στα 20 μέτρα μήκους, + 50 cm στα 50 μέτρα μήκους και +1,00 m στα 125 μέτρα μήκους (υπερκατασκευή μόνον).

Το πάχος κάθε συμπυκνωμένης στρώσης δεν πρέπει να αποκλίνει πέραν των ± 50 mm του αντιστοίχου πάχους που προβλέπεται από τη Μελέτη.

Το υψόμετρο των συμπυκνωμένων στρώσεων μπορεί να διαφέρει έως ± 75 mm από το αντίστοιχο υψόμετρο των στρώσεων της Μελέτης, εκτός των τριών τελευταίων στρώσεων όπου η ανοχή περιορίζεται στα ± 40 mm.

Όσον αφορά την ακαλούπωτη όψη επιτρέπεται βαθμιαία απόκλιση από τη θεωρητική επιφάνεια ως +200 mm (υπερκατασκευή). Κατασκευή σε μικρότερες διαστάσεις από τις θεωρητικές δεν πρέπει να γίνεται αποδεκτή. Σημειώνεται ότι η επιμέτρηση σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνεται με βάση τις θεωρητικές γραμμές.

6.2 Έλεγχος ποιότητας

Βασικό κριτήριο παραλαβής περαιωμένης εργασίας είναι τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου, τα οποία πρέπει να παρουσιάζονται στην Αρμόδια Αρχή υπό μορφή Εκθέσεων “Όπως κατασκευάσθηκε” με τη συχνότητα που ορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη και τα οποία θα συνοψίζονται σε μια τελική “ Όπως κατασκευάσθηκε” έκθεση με το πέρας της κατασκευής.

Η τεχνική Έκθεση πρέπει να περιλαμβάνει κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

1. Υλικά

α) Τσιμέντο: δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης

β) Αδρανή: Αποτελέσματα αρχικών και περιοδικών ελέγχων. Κοκκομετρικές διαβαθμίσεις όλων των ελέγχων σε πίνακες με παρατηρήσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης” και σε συγκεντρωτικά διαγράμματα στα οποία να φαίνεται ο μέσος όρος των διερχομένων σε κάθε κόσκινο, η σταθερή απόκλιση και το εύρος μεταβολής μαζί με τον αριθμό των ελέγχων.

γ) Νερό: χημική ανάλυση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008

δ) Ιπτάμενη τέφρα: δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης

ε) Πρόσθετα: δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό της συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

2. Νωπά μίγματα RCC

α) Συνεκτικότητα: Αποτελέσματα υγρασίας και χρόνου δονητικής σφύρας. Παρουσίαση όλων των ελέγχων σε πίνακες με παρατηρήσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης”, σε διαγράμματα και ιστογραφήματα με και χωρίς απορρίψεις και επανελέγχους.

β) Υγρή πυκνότητα συμπυκνωμένου RCC επιτόπου: Αποτελέσματα όλων των ελέγχων σε πίνακες με παρατηρήσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης” και σε στατιστική παρουσίαση ως ιστογραφήματα με και χωρίς απορρίψεις και επανελέγχους.

γ) Συμπύκνωση RCC: Αποτελέσματα όλων των ελέγχων σε πίνακες με σημειώσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης” και των ενεργειών που έγιναν σε περιπτώσεις απορρίψεων. Ακολουθεί στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων επιτευχθείσας συμπύκνωσης υπό μορφή ιστογραφημάτων με και χωρίς απορρίψεις και επανελέγχους.

3. Σκληρυνθέν RCC

Αποτελέσματα θραύσεων κυλινδρικών δοκιμίων σε 7, 28 και 91 ημέρες σε πίνακες και υπό μορφή ιστογραφημάτων.

Επίσης αποτελέσματα θραύσεων και πυρήνων οι οποίοι θα ληφθούν με γεώτρηση κατά την διάρκεια της κατασκευής αν απαιτηθεί, ή μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

4. Φρεάτια στάθμης στο σώμα του φράγματος RCC

Τοποθέτηση πιεζομέτρων και μετρήσεις στάθμης εντός των γεωτρήσεων οι οποίες εκτελέστηκαν για λήψη πυρήνων.

5. Θερμοκρασίες RCC

Μετρήσεις του νωπού μίγματος είναι δυνατόν να γίνονται ανά ώρα.

Προτείνεται η παρακολούθηση των θερμοκρασιών στο σώμα του φράγματος με αισθητήρες που θα εγκαθίστανται σε διάφορα ύψη κατά την πρόοδο της κατασκευής και αρχίζοντας από τις πρώτες διαστρώσεις.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) ολοκληρωμένης κατασκευής σύμφωνα με τη Μελέτη και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, χωρίς μείωση ή διαφοροποίηση για το τυχόν προβλεπόμενο σκυρόδεμα εξομάλυνσης στην έδραση του RCC. Οι ποσότητες της ανάντη στεγανής πλάκας συμβατικού σκυροδέματος (εφόσον αυτή προβλέπεται), επιμετρώνται ιδιαιτέρως.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2. Η προμήθεια των απαραίτητων πρώτων υλών για την παραγωγή του ισχνού κυλινδρούμενου σκυροδέματος και η μεταφορά τους στην εγκατάσταση ανάμιξης.

3. Η αποθήκευση των αδρανών σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί και η επεξεργασία τους για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη σύνθεσης του ισχνού RCC.

4. Η ανέγερση, λειτουργία, συντήρηση και αποσυναρμολόγηση της εγκατάστασης ανάμιξης του ισχνού RCC, καθώς και τα αναλώσιμα λειτουργίας της.

5. Η προετοιμασία των επιφανειών πάνω στις οποίες διαστρώνεται σκυρόδεμα

6. Η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, όπως προβλέπεται στην παρ. 4.4

7. Το σκυρόδεμα έδρασης που χρησιμοποιήθηκε σε ψυχρούς αρμούς, εκτός αν ο αρμός έγινε μετά από εντολή της Αρμόδιας Αρχής

8. Η φόρτωση, μεταφορά, διάστρωση και συμπύκνωση του ισχνού RCC στη θέση του κατασκευαζόμενου φράγματος.

9. Οι τυχόν ποσότητες συμβατικού σκυροδέματος, ή κονιάματος, που παρεμβάλλονται στη διεπιφάνεια των επαλλήλων στρώσεων του ισχνού RCC για τον περιορισμό της υδατοπερατότητας

10. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

11. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

12. Η αύξηση της ποσότητας του ισχνού RCC που μπορεί να προέρχεται από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του σώματος του φράγματος.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1744-1, *Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση*

[2] ΕΛΟΤ EN 13242, *Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία*

[3] ΕΛΟΤ EN 13282-1: 2014, *Hydraulic road binders - Part 1: Rapid hardening hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria -- Υδραυλικές κονίες οδοποιίας - Μέρος 1: Υδραυλικές κονίες οδοποιίας ταχείας σκλήρυνσης - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*

[4] ΕΛΟΤ EN 13286-45, *Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων*

[5] ΔΙΠΑΔ/οικ. 281/Φ200/02.04.2007 *"Έγκριση Εθνικής Τεχνικής Προδιαγραφής «ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΙΠΤΑΜΕΝΕΣ ΤΕΦΡΕΣ» (Β΄551)*

[6] ACI (2011): *Report on Roller-Compacted Mass concrete, ACI 207.5R-11, American Concrete Institute.*

[7] ASTM C1170/C1170M-20, *Standard Test Method for Determining Consistency and Density of Roller-Compacted Concrete Using a Vibrating Table*

[8] ASTM C1435/C1435M-20, Standard *Practice for Molding Roller-Compacted Concrete in Cylinder Molds Using a Vibrating Hammer -- Συνήθης πρακτική για κύλινδρο καλουπώματος – Συμπυκνωμένο σκυρόδεμα σε καλούπια κυλίνδρων με τη χρήση δονητικής σφύρας*

[9] ASTM D2922, *Standard Test Methods for Density of Soil and Soil-Aggregate in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους – αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους)*

[10] ASTM D3017, *Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους)*

[11] ASTM D4959-2016, *Standard Test Method for Determination of Water Content of Soil by Direct Heating -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού με απευθείας θέρμανση*

[12] ICOLD (2003), *Roller-compacted concrete dams -- State of the art and case histories, Bulletin 126, International Commission of Large Dams (ICOLD).*

[13] PCA (2004), *Roller-Compacted Concrete Density: Principles and Practices. Accessible from [2018-04-28]*

[14] USACE (2000), *Roller compacted concrete, EM 1110-2-2006. US Army Corps Engineers. USBR (2017): Design and Construction Considerations for Hydraulic structures – Roller compacted concrete, Second edition. US Department of the Interior Bureau of Reclamation.*

[15] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016)

[16] Π.Δ. 17/96, *"Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11).*

[17] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[18] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[19] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[20] Π.Δ. 396/94, *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656»ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[21] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-08 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (RCC)

Roller compacted concrete dams (RCC dams)

Κλάση τιμολόγησης: **13**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-04-00-00 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά

4.3 Απαιτήσεις για την εργαστηριακή μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος

4.4 Απαιτήσεις για την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος

4.5 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της κατασκευής

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υδραυλικών κονιών

5.2 Αποθήκευση και διακίνηση αδρανών υλικών

5.3 Παραγωγή κυλινδρούμενου σκυροδέματος

5.4 Μεταφορά του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

5.5 Εναπόθεση και διάστρωση RCC

5.6 Συμπύκνωση μίγματος RCC

5.7 Σύνδεση μεταξύ στρώσεων RCC - Αρμοί

5.8 Συντήρηση και προστασία

5.9 Προετοιμασία επιφανειών και κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις

6 Κριτήρια παραλαβής τελειωμένης εργασίας

6.1 Ανοχές και ειδικές απαιτήσεις

6.2 Έλεγχος ποιότητας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Φράγματα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (RCC)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής φραγμάτων από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα (RCC), το οποίο έχει υψηλή περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες >150kg/m^3 (high paste RCC).

Τα φράγματα που κατασκευάζονται από ισχνό κυλινδρούμενο σκυρόδεμα με περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες ≤99kg/m^3 αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-00-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 196-8	*Methods of testing cement - Part 8: Heat of hydration - Solution method – Μέθοδοι δοκιμής τσιμέντου - Μέρος 8: Θερμότητα ενυδάτωσης - Μέθοδος διαλύσεως*
ΕΛΟΤ EN 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ EN 450-1	*Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria-- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα - Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ EN 933-1	*Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα*
ΕΛΟΤ EN 933-3	*Test for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων - Δείκτης πλακοειδούς*
ΕΛΟΤ EN 933-4	*Test for geometrical properties of aggregates - Part 4: Determination of particle shape - Shape index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 4: Προσδιορισμός της μορφής κόκκων - Δείκτης μορφής*
ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ EN 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the*

	concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-2	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5	*Test for mechanical and physical properties of aggregates - Part 5: Determination of the water content by drying in a ventilated oven - Δοκιμή μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας με ξήρανση σε κλίβανο εξαναγκασμένης κυκλοφορίας αέρα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-6	*Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption-- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1367-2	*Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου*
ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-02-06-00-00	*Ανάπτυξη και εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων*
CEN/TR 16349	*Framework for a specification on the avoidance of a damaging Alkali-Silica Reaction (ASR) in concrete*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2	*Testing fresh concrete - Part 2: Slump test -- Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 2: Δοκιμή κάθισης.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-7	*Testing fresh concrete - Part 7: Air content - Pressure methods - Δοκιμές νωπού σκυροδέματος - Μέρος 7: Περιεκτικότητα σε αέρα - Μέθοδοι με πίεση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13282-1: 2013	*Hydraulic road binders - Part 1: Rapid hardening hydraulic road binders - Composition, specifications and conformity criteria -- Υδραυλικές κονίες οδοποιίας - Μέρος 1: Υδραυλικές κονίες οδοποιίας ταχείας σκλήρυνσης - Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12	*Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 12: Determination of liquid and plastic limits -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών - Μέρος 12 : Προσδιορισμός ορίου υδαρότητας και ορίου πλαστικότητας.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Κυλινδρούμενο σκυρόδεμα

Κυλινδρούμενο σκυρόδεμα είναι στεγνό μίγμα σκυροδέματος, το οποίο παρουσιάζει μηδενική κάθιση και μεταφέρεται, διαστρώνεται και συμπυκνώνεται με τον συνήθη εξοπλισμό των έργων οδοποιίας.

Τα κυλινδρούμενα σκυροδέματα με περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες ≤99kg/m^3 καλούνται ισχνά (lean), μέσης περιεκτικότητας (medium paste) όταν έχουν περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες 120-130kg/m^3 και υψηλής περιεκτικότητας (high paste) όταν έχουν περιεκτικότητα σε υδραυλικές κονίες >150kg/m^3 .

3.2 Σχεδιασμός μιγμάτων RCC

Για τον έλεγχο της συνεκτικότητας (consistency) στεγνών μιγμάτων σκυροδέματος χρησιμοποιείται η συσκευή Vebe ή δονητικές σφύρες. Στο υλικό εφαρμόζεται ενέργεια συμπύκνωσης μέχρις ότου δημιουργηθεί δακτύλιος πάστας τσιμεντοπολτού στην επιφάνεια του δοκιμίου. Αυτό έχει ως συνέπεια τη μείωση της περιεκτικότητας σε αέρα του μίγματος στο ελάχιστο. Η διάρκεια συμπύκνωσης καταγράφεται σαν “χρόνος Vebe” ή “χρόνος δονητικής σφύρας”. Οι μετρήσεις γίνονται για διάφορες περιεκτικότητες σε νερό και αδρανή, διατηρώντας σταθερή την ποσότητα τσιμέντου.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Το RCC συνίσταται από τσιμέντο τύπου CEM II ή CEM IV, αδρανή υλικά, νερό και ενδεχομένως υδραυλικές κονίες για έργα οδοποιίας ή ιπτάμενη τέφρα. Τυχόν χρήση πρόσθετων μπορεί να καθορίζεται στην εγκεκριμένη Μελέτη σύνθεσης.

Τα ενσωματούμενα υλικά και συγκεκριμένα το τσιμέντο, οι υδραυλικές κονίες, η ιπτάμενη τέφρα και τα πρόσθετα σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13282-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2, αντίστοιχα, υποχρεωτικά:

α) Να φέρουν σήμανση CE και

β) Να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά σταθερότητας της επίδοσης, ενώ οι υδραυλικές κονίες και τα πρόσθετα σκυροδέματος συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση:

1. Σχέδιο διάταξης του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος και έκθεση στην οποία πρέπει να αναφέρονται ο τρόπος μεταφοράς και αποθήκευσης του τσιμέντου, η προβλεπόμενη μέση και μέγιστη απόδοση αυτού και ο κανονικός ρυθμός παραγωγής. Στην έκθεση πρέπει να συμπεριλαμβάνονται επίσης στοιχεία για τον εξοπλισμό μεταφοράς και διάστρωσης του RCC.
2. Σχέδιο διάταξης του συγκροτήματος παραγωγής αδρανών υλικών και έκθεση στην οποία πρέπει να αναφέρονται η δυναμικότητα του συγκροτήματος (μέση και μέγιστη), τα μέσα που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για τις δειγματοληψίες, οι μέθοδοι αποθήκευσης και διακίνησης των αδρανών υλικών, οι θέσεις και οι χώροι αποθήκευσης αυτών.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τα υλικά

4.2.1 Αδρανή υλικά

Τα αδρανή για την κατασκευή του RCC μπορεί να είναι είτε αμμοχάλικα ποταμού (αλλουβιακές αποθέσεις σε φυσικές κοίτες) είτε θραυστά προϊόντα εργοταξιακού λατομείου αποκλειστικά για χρήση στο έργο. Συνιστάται η χρήση αδρανών από φυσικές αποθέσεις γιατί το πιο αποστρογγυλεμένο σχήμα τους βοηθάει στην καλύτερη πλήρωση των διακένων από ότι το θραυστό υλικό λατομείου.

Για την ανάπτυξη και εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων για την απόληψη των ως άνω υλικών έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ-ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη του φράγματος, τα αδρανή πρέπει να είναι των ακόλουθων κατηγοριών:

- FI_{35}: Δείκτης πλακοειδούς =35 (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-3)
- LA_{40}: Αντοχή σε απότριψη κατά Los Angeles κλάσματος 10/14, έως 40% (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-2)
- $WA_{24h}2$: Απορρόφηση νερού μετά από εμβάπτιση 24 h, ίση προς 2% (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1097-6)
- MS_{18}: Δοκιμή υγείας πετρώματος με τη μέθοδο θειικού μαγνησίου δείκτης 18 (όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1367-2)

Πρέπει να διασφαλίζεται ότι τα αδρανή υλικά δεν αντιδρούν με τα αλκαλικά στοιχεία του τσιμέντου. Όταν δεν υπάρχει επαρκής εμπειρία όσον αφορά στη συμπεριφορά των αδρανών κατά την ανάμιξή τους με τσιμέντο, πρέπει να ελέγχονται ως προς την αλκαλοπυριτική αντίδραση σύμφωνα με το CEN/TR 16349.

Γενικά, το υλικό θεωρείται ότι αντιδρά όταν:

- $S_c > R_c$, όταν $R_c \geq 70$
- $S_c > 35+0.5\ R_c$, όταν $R_c < 70$

όπου:

S_c: dissolved silica: περιεκτικότητα σε ενεργό διοξείδιο του πυριτίου (SiO_2)

R_c: reduction of alkalinity: απορρόφηση αλκαλίων σκυροδέματος από το SiO_2 των αδρανών

Συνιστάται να παραχθεί μια πλήρης διαβάθμιση αδρανών και να δημιουργηθεί μια ενιαία (όσον αφορά τη διαβάθμιση) αποθήκη αδρανών υλικών. Ωστόσο ο Ανάδοχος για διευκόλυνσή του μπορεί να δημιουργήσει αποθήκες δύο ή τριών κλασμάτων αδρανών υλικών. Δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη ιδιαιτέρου κλάσματος άμμου και λεπτόκοκκων (παιπάλης).

Κλάσμα I: υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 63 mm και συγκρατούμενα κατά τουλάχιστον 98% στο κόσκινο 20 mm.

Κλάσμα II: υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 20 mm.

Κλάσμα III: (αν χρησιμοποιηθεί) υλικά 100% διερχόμενα από το κόσκινο 4 mm.

Η διαβάθμιση των αδρανών υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στην παραγωγή του RCC (κατά ΕΛΟΤ EN 933-1) πρέπει να είναι ομαλή και να περιλαμβάνεται στη ζώνη που ορίζεται στον ακόλουθο Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Όρια διαβάθμισης αδρανών υλικών RCC
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1]

Κόσκινα ανοίγματος mm		Ποσοστό διερχόμενο [%]
63	mm	100
45	mm	92 - 100
31,5	mm	80 - 90
22,4	mm	70 - 82
16	mm	62 - 75
8	mm	50 - 61
4	mm	38 - 48
2	mm	25 - 35
1,4	mm	22 - 32
1	mm	19 - 29
0,5	mm	14 - 24
0,125	mm	6 - 12
0,063	mm	2 - 6

Η κοκκομετρική καμπύλη των προς ενσωμάτωση υλικών πρέπει να κείται εντός των ορίων του παραπάνω πίνακα, και επιπρόσθετα πρέπει να είναι ομαλή, χωρίς γωνίες (δείχνουν έλλειψη των ενδιάμεσων μεγεθών κόκκων) και χωρίς μεταβάσεις από το μέγιστο επιτρεπόμενο ποσοστό ενός κόσκινου στο ελάχιστο επιτρεπόμενο ποσοστό του επομένου κόσκινου ή αντίθετα.

Ο δείκτης πλαστικότητας των αδρανών (όπως προσδιορίζεται σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12) πρέπει να είναι PI ≤25% και αντίστοιχα, το όριο υδαρότητας LL ≤55%. Η δοκιμή αυτή πρέπει να γίνεται τουλάχιστον μία φορά την εβδομάδα κατά τη διάρκεια παραγωγής των αδρανών, και όποτε υπάρχουν υπόνοιες όσον αφορά την ποιότητα των παραγόμενων αδρανών ή όποτε δοθεί εντολή από την Αρμόδια Αρχή.

Η διαβάθμιση πρέπει να καθορίζεται από το πλυμένο δείγμα. Καθημερινές δοκιμές ρουτίνας μπορούν να γίνονται με ξηρό κοσκίνισμα. Το ξηρό κοσκίνισμα δεν συνιστάται όταν η υγρασία των αδρανών είναι σχετικά υψηλή

4.2.2 Νερό

Το νερό που χρησιμοποιείται στην κατασκευή πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008. Το νερό στο μείγμα προσδιορίζεται μετά από εργαστηριακή Μελέτη Σύνθεσης και επιβεβαιώνεται με την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος.

4.2.3 Πρόσθετα

Τα πρόσθετα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2. Η χρήση προσθέτων για τη βελτίωση των ιδιοτήτων του νωπού RCC πιθανόν να αποδειχθεί ότι είναι αναγκαία ιδίως για να επιμηκυνθεί ο διαθέσιμος χρόνος για τη συμπύκνωση του μίγματος σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών.

4.2.4 Τσιμέντο

Το τσιμέντο που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί στο μίγμα RCC πρέπει να συμμορφώνεται με τις προβλέψεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και να είναι τύπου CEM II/B ή CEM IV/B κατηγορίας αντοχής 32,5 N.

Ο Ανάδοχος πρέπει να γνωστοποιεί στην Αρμόδια Αρχή οποιαδήποτε αλλαγή προμηθευτή ή τρόπου διακίνησης του τσιμέντου.

4.2.5 Υδραυλικές κονίες

Είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί επίσης “υδραυλική κονία για έργα οδοποιίας” που πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13282-1:2013, εφ’ όσον προβλέπεται από τη Μελέτη του φράγματος και πληρούνται οι απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος.

4.2.6 Ιπτάμενη τέφρα

Είναι δυνατόν, μετά από κατάλληλη εργαστηριακή Μελέτη, να χρησιμοποιηθεί στο μίγμα Ιπτάμενη Τέφρα που ικανοποιεί τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 ως πρόσμικτο σκυροδέματος ή σε αντικατάσταση μέρους του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου. Στην εργαστηριακή αυτή Μελέτη πρέπει να αποδεικνύεται η ικανοποίηση όλων των απαιτήσεων της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και ιδιαίτερα ως προς την εκλυόμενη θερμότητα, την αντοχή και την ανθεκτικότητα στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές επιδράσεις του προτεινόμενου μίγματος που περιέχει τσιμέντο και Ιπτάμενη Τέφρα.

Σημειώνεται ότι το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 450-1 αναφέρεται σε πυριτιούχες ιπτάμενες τέφρες (silicious) ενώ οι ιπτάμενες τέφρες που προκύπτουν ως υποπροϊόντα των ελληνικών λιγνιτικών σταθμών είναι ασβεστούχες (calcareous). Για τις ελληνικές ιπτάμενες τέφρες ισχύει η Υ.Α. Αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ. 281/Φ200/02.04.2007 "Έγκριση Εθνικής Τεχνικής Προδιαγραφής «ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΙΠΤΑΜΕΝΕΣ ΤΕΦΡΕΣ» (Β΄551), η οποία πρέπει να λαμβάνεται υπόψη όταν ενσωματώνονται ελληνικές ιπτάμενες τέφρες στο μίγμα.

4.3 Απαιτήσεις για την εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος

Η Μελέτη Σύνθεσης του RCC εντάσσεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου και αποσκοπεί:

α) Στην επίτευξη ικανοποιητικής αντοχής

β) Στην ελαχιστοποίηση της θερμότητας που αναπτύσσεται από την ενυδάτωση των υδραυλικών κονιών και την ελαχιστοποίηση της δημιουργίας ρωγμών.

γ) Στην εξασφάλιση της παραγωγής μίγματος που πρέπει να ανταποκρίνεται στις κατασκευαστικές απαιτήσεις του Έργου.

δ) Στην οικονομικότητα της κατασκευής.

Εκτός αν η Μελέτη προβλέπει διαφορετικά, είναι επιθυμητή η χρησιμοποίηση μιας και μόνον σύνθεσης μίγματος RCC, σε ολόκληρο το Έργο. Εάν ωστόσο απαιτηθεί από τις συνθήκες η χρήση διαφορετικών μιγμάτων σε διαφορετικά υψόμετρα ή θέσεις, οι τροποποιήσεις του μίγματος πρέπει να αφορούν μόνο την περιεχόμενη ποσότητα του τσιμέντου

Οι ακριβείς αναλογίες του μίγματος, για διάστρωση με καιρό ψυχρό / υγρό ή θερμό / υγρό πρέπει να καθορίζονται σε συνεχή βάση με συστηματική παρακολούθηση του παραγόμενου μίγματος.

Αλλαγές στην περιεκτικότητα σε τσιμέντο μπορούν να γίνονται μόνον με έγγραφη εντολή της Αρμόδιας Αρχής, και μετά από την εκτέλεση επαρκών δοκιμών, τα αποτελέσματα των οποίων πρέπει να αιτιολογούν την τροποποίηση.

Η εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης κυλινδρούμενου σκυροδέματος περιλαμβάνει τις έρευνες και δοκιμές που προβλέπει η Μελέτη του φράγματος και επίσης τα ακόλουθα:

α) Επιλογή της καταλληλότερης διαβάθμισης αδρανών, καθορισμό της βέλτιστης ποσότητας υδραυλικών κονιών, νερού και ενδεχομένως χημικών προσθέτων, ώστε το μίγμα να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

β) Δοκιμές συμπύκνωσης για τον προσδιορισμό της βέλτιστης ποσότητας νερού στο μίγμα η οποία πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή πυκνότητα μίγματος (πυκνότητα αναφοράς) και την απαιτούμενη αντοχή.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, η δοκιμή συμπυκνώσεως πρέπει να εκτελείται με δονητική σφύρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM C1435/C1435M-20. Εάν υπάρχει κίνδυνος σημαντικής μεταβολής των διαστάσεων των κόκκων λόγω θραύσεως κατά τη διάρκεια των δοκιμών συμπύκνωσης με τη δονητική σφύρα, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιτρέψει τη χρήση της συσκευής Vebe, ή δονητικής τράπεζας με κατάλληλο πρόσθετο βάρος στην επιφάνεια του δοκιμίου, ή άλλης κατάλληλης διάταξης για τη συμπύκνωση των δοκιμίων.

Πρέπει να προσδιορισθεί η υγρασία για συμπύκνωση και η πυκνότητα αναφοράς με βάση την οποία θα γίνεται ο έλεγχος συμπυκνώσεως. Επίσης, αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, πρέπει να προσδιορίζεται και ο διαθέσιμος χρόνος για συμπύκνωση (workability period) σύμφωνα με τις οδηγίες του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1328-45 (Delayed Compaction Method), με μόνη διαφορά ότι η συμπύκνωση των δοκιμίων νωπού RCC γίνεται με τις διαδικασίες της Προδιαγραφής ASTM C1435.

γ) Προσδιορισμό της απαιτούμενης ποσότητας υδραυλικών κονιών έτσι ώστε να το μίγμα να επιτυγχάνει την απαιτούμενη από τη Μελέτη αντοχή (χαρακτηριστική αντοχή f_{ck}) και ανθεκτικότητα στις περιβαλλοντικές επιδράσεις.

Ταυτόχρονα η αναπτυσσόμενη, λόγω θερμότητας ενυδάτωσης, θερμοκρασία στο εσωτερικό των στρώσεων σε συνδυασμό με το πρόγραμμα διάστρωσης που πρέπει να ακολουθείται πρέπει να ικανοποιεί τα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του φράγματος.

Αν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, ως απαιτούμενη αντοχή μπορεί να θεωρείται η χαρακτηριστική αντοχή με ποσοστημόριο 10%, ήτοι η αντοχή εκείνη η οποία έχει πιθανότητα εμφανίσεως τουλάχιστον 90%. Η ηλικία των δοκιμίων για τον προσδιορισμό της απαιτούμενης αντοχής πρέπει να είναι 28 ημέρες, εκτός αν στη Μελέτη προβλέπεται διαφορετική.

Στην εργαστηριακή Μελέτη σύνθεσης πρέπει να καθορίζεται η ποσότητα του τσιμέντου ή του τσιμέντου και της ιπτάμενης τέφρας που εξασφαλίζουν πιθανότητα αποδοχής του μίγματος τουλάχιστον 90% όταν αυτό ελέγχεται με τα κριτήρια συμμόρφωσης της παραγράφου 4.5.4 υποθέτοντας Συντελεστή Μεταβλητότητας (ΣΜ) των αντοχών επιτόπου 20%. Για το σκοπό αυτό η μέση αντοχή του μίγματος fm πρέπει να ικανοποιεί τη σχέση: $\mathbf{f_m \geq 1{,}52\ f_{ck}}$.

δ) Το μίγμα με τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και νερού που προσδιορίστηκαν στα παραπάνω βήματα (β) και (γ) πρέπει να υποβάλλεται στις δοκιμές ανθεκτικότητας που προβλέπει η Μελέτη και εφ’ όσον οι έλεγχοι αυτοί ικανοποιούνται, η σύνθεση του μίγματος οριστικοποιείται. Σε διαφορετική περίπτωση μεταβάλλονται τα ποσοστά των υδραυλικών κονιών και επαναλαμβάνονται οι έλεγχοι μέχρις ότου ικανοποιηθούν.

4.4 Απαιτήσεις για την κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος

Δύο τουλάχιστον μήνες πριν από την έναρξη της κατασκευής του κυλινδρούμενου σκυροδέματος πρέπει να κατασκευαστεί δοκιμαστικό τμήμα, με μέριμνα του Αναδόχου και κατά τις οδηγίες της Αρμόδιας Αρχής σε θέση που υποδεικνύεται από αυτή μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Στο δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να εφαρμοσθεί η μεθοδολογία και να χρησιμοποιηθεί ο μηχανικός εξοπλισμός και το προσωπικό του Αναδόχου που προβλέπονται για την κατασκευή του κυρίως έργου, με σκοπό τον έλεγχο της δυνατότητας αυτών να παράγουν έργο που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Κατασκευάζονται στρώσεις πάχους 25 cm ή 30 cm ή όπως προβλέπεται από τη Μελέτη, σε πλάτος όσο το προβλεπόμενο πλάτος κατασκευής του RCC και σε μήκος τουλάχιστον 100 m. Το δοκιμαστικό τμήμα προτείνεται να έχει διαστάσεις 50 x 6m x 5 στρώσεις.

Στο δοκιμαστικό τμήμα πρέπει να εκτελεσθούν οι ακόλουθοι έλεγχοι :

1. 10 τουλάχιστον προσδιορισμοί της κοκκομετρικής διαβάθμισης. Πρέπει να γίνεται σύγκριση με τη διαβάθμιση της Μελέτης σύνθεσης και οι διαφορές πρέπει να ικανοποιούν τα αντίστοιχα κριτήρια του κεφαλαίου 6 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2. 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της περιεχόμενης υγρασίας με δείγματα που λαμβάνονται επιτόπου από την έτοιμη για συμπύκνωση στρώση. Οι διαφορές από τη βέλτιστη υγρασία πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του κεφαλαίου 6 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Οι προσδιορισμοί υγρασίας των μιγμάτων νωπού RCC πρέπει να γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν, κατά προτίμηση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D 4959.

3. 15 τουλάχιστον προσδιορισμοί της υγρής πυκνότητας της συμπυκνωμένης στρώσης με τη λογική της μεθόδου κώνου-άμμου. Οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να πραγματοποιούνται μέσα σε διάστημα 6 ωρών από την περάτωση της συμπύκνωσης. Ταυτόχρονα πρέπει να εκτελούνται και ισάριθμοι έλεγχοι πάχους συμπυκνωμένης στρώσης. Πρέπει να ικανοποιούνται τα αντίστοιχα κριτήρια της παραγράφου 6 της παρούσας.

4. Οι προσδιορισμοί της επιτόπου πυκνότητας μπορούν να γίνονται και με τη μέθοδο της άμμου και όχι μόνο με πυρηνικές μεθόδους. Για τις τελευταίες απαιτούνται ειδικές άδειες και κατάλληλη εκπαίδευση προσωπικού, ενώ βασίζονται σε προσεκτικά προετοιμασμένα διαγράμματα βαθμονομήσεων. Οι μετρήσεις επηρεάζονται από τις αλλαγές των συνθέσεων των μιγμάτων RCC και γι’ αυτό τα διαγράμματα πρέπει να ελέγχονται ή / και να αναπροσαρμόζονται συνεχώς. Βαθμονόμηση των πυρηνικών οργάνων προσδιορισμού της υγρασίας και της πυκνότητας πρέπει να γίνονται επί τόπου στο δοκιμαστικό τμήμα.

5. Έλεγχοι της επιτυγχανόμενης αντοχής μίγματος με δοκίμια συμπυκνούμενα με δονητική σφύρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM C1435. Πρέπει να ελέγχεται το κριτήριο συμμόρφωσης της παρ. 4.5.4 με τουλάχιστον 3 εξάδες δοκιμίων.

6. Έλεγχοι της ομαλότητας της επιφάνειας.

7. Προσδιορισμός του απαιτούμενου αριθμού των διελεύσεων των συμπυκνωτικών μέσων για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπυκνώσεως.

8. Αποκοπή 10 πυρήνων σε όλο το βάθος των συμπυκνωμένων στρώσεων με ειδικό πυρηνολήπτη και προσδιορισμός:

   α) Του πάχους της στρώσεως

   β) Της πυκνότητας της στρώσεως και της μεταβολής αυτής με το πάχος της στρώσεως (με απότμηση του πυρήνα σε τρία τουλάχιστον τμήματα και προσδιορισμό της πυκνότητας εκάστου τμήματος). Η διαδικασία λήψης σκληρυνθέντων πυρήνων RCC είναι μια διαδικασία ρουτίνας.

Σημειώνεται ότι σε περίπτωση που η αποκοπή πυρήνων αποδειχθεί πολύ δύσκολη ή αδύνατη, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να απαλλάξει τον Ανάδοχο από τον έλεγχο αυτόν και να τον αντικαταστήσει με έλεγχο με πυρηνικές μεθόδους σε διάφορα πάχη στρώσεων.

Εφ΄ όσον οι παραπάνω έλεγχοι ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, το δοκιμαστικό επίχωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα, μετά από σύμφωνη γνώμη της Αρμόδιας Αρχής, μπορεί να ενταχθεί στο μόνιμο Έργο.

4.5 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου κατά τη διάρκεια της κατασκευής

4.5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος πρέπει να εφαρμόσει και να τηρεί αποτελεσματικό Πρόγραμμα Ποιοτικού Ελέγχου (ΠΠΕ) για το RCC και πλήρες αρχείο ελέγχων, δοκιμών, επιθεωρήσεων και κάθε διορθωτικής εργασίας και επέμβασης κατά τη φάση της κατασκευής.

Υπεύθυνος για το ΠΠΕ Αναδόχου είναι ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου RCC του Αναδόχου, ο οποίος πρέπει να επιθεωρεί και να εγκρίνει όλες τις δραστηριότητες που αφορούν την παραγωγή υλικών, τον σχεδιασμό και τον προγραμματισμό των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων για την τοποθέτηση RCC, καθώς και τη διενέργεια και αξιολόγηση των δοκιμών RCC. Ο Μηχανικός αυτός πρέπει να παραμείνει επιτόπου μέχρι την περάτωση όλων των εργασιών RCC.

Ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του RCC πρέπει να συνεργάζεται με την Αρμόδια Αρχή και πρέπει να την ενημερώνει άμεσα για τις προγραμματιζόμενες διαδικασίες παραγωγής, το πρόγραμμα σκυροδέτησης, το πρόγραμμα δοκιμών και τα αποτελέσματα των δοκιμών.

Όλες οι πληροφορίες και τα αποτελέσματα των δοκιμών πρέπει να είναι άμεσα προσπελάσιμα από την Αρμόδια Αρχή.

Εάν οι εργασίες εκτελούνται σε δύο βάρδιες, ο Ανάδοχος πρέπει να καθορίσει από ένα Μηχανικό Ποιοτικού Ελέγχου του RCC για κάθε βάρδια.

Το ΠΠΕ του RCC πρέπει να καλύπτει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, τα εξής:

1. Θέματα παραγωγής και διαβάθμισης αδρανών,
2. Μετρήσεις υγρασίας,
3. Απαιτήσεις παραγωγής σκυροδέματος και αναλογίες μίγματος,
4. Ελέγχους συμπύκνωσης,
5. Θέματα σχετικά με την κατασκευή των αρμών,
6. Ελέγχους επαρκείας διαθέσιμων υλικών και
7. Όλες τις άλλες δοκιμές και επιθεωρήσεις που προβλέπονται από την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Στις επόμενες παραγράφους αναλύονται οι επιμέρους απαιτήσεις του ΠΠΕ.

4.5.2 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου για τα αδρανή

Τουλάχιστον μία φορά ανά ημέρα σκυροδέτησης RCC και μία φορά κατά τη διάρκεια κάθε βάρδιας παραγωγής αδρανών, πρέπει να ελέγχονται οι διαβαθμίσεις όλων των αδρανών που χρησιμοποιούνται ή παράγονται. Οι θέσεις των δειγματοληψιών πρέπει να επιλέγονται από την Αρμόδια Αρχή.

Δειγματοληψίες πρέπει να γίνονται επίσης και από τις μεταφορικές ταινίες τροφοδοσίας του συγκροτήματος παραγωγής σκυροδέματος με αδρανή.

Όταν τα αποτελέσματα μιας δοκιμής βρεθούν έξω από τα όρια των προδιαγραφών, πρέπει να λαμβάνεται νέο δείγμα για επανέλεγχο. Αν το δείγμα επανελέγχου είναι και αυτό έξω από τα όρια των προδιαγραφών, η διαδικασία παραγωγής πρέπει να θεωρείται μη αποδεκτή και ο Ανάδοχος οφείλει να λάβει άμεσα διορθωτικά μέτρα.

Στην περίπτωση αυτή, η Αρμόδια Αρχή και ο Μηχανικός Ποιοτικού Ελέγχου του Αναδόχου πρέπει να αποφασίζουν από κοινού αν τίθεται θέμα διακοπής της παραγωγής RCC, ή εάν τα διορθωτικά μέτρα μπορούν να ληφθούν με το συγκρότημα εν λειτουργία.

Οι προσδιορισμοί υγρασίας των αδρανών πρέπει να γίνονται σε σύντομο χρονικό διάστημα, είτε με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5, είτε με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν, π.χ. σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D 4959.

Τουλάχιστον μια φορά κατά τη διάρκεια κάθε εβδομάδας σκυροδέτησης, και για κάθε κλάσμα αδρανούς που χρησιμοποιείται, πρέπει να γίνεται προσδιορισμός της περιεχόμενης υγρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1097-5.

Οι θέσεις των δειγματοληψιών μπορούν να επιλέγονται από τον Ανάδοχο, υπό τον όρο ότι παρέχουν αντιπροσωπευτική εικόνα των υλικών που εισέρχονται στον αναμικτήρα.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων της υγρασίας των αδρανών πρέπει να αξιολογούνται μαζί με τις πληροφορίες που παρέχει ο υπεύθυνος για τη διάστρωση του RCC, προκειμένου να αποφασισθεί αν απαιτείται τροποποίηση της προβλεπόμενης στη Μελέτη σύνθεσης αναλογίας νερού στο μίγμα.

Σημειώνεται ότι τα σύγχρονα συγκροτήματα διαθέτουν διατάξεις προσδιορισμού της υγρασίας των τροφοδοτουμένων αδρανών και αυτόματης ρύθμισης της παροχής νερού στον αναμικτήρα, ώστε να τηρούνται συνεχώς οι προβλεπόμενες από την Μελέτη σύνθεσης αναλογίες.

Κατά την έναρξη της παραγωγής και της αποθήκευσης αδρανών, πρέπει να γίνουν δοκιμές σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 933-3, ΕΛΟΤ ΕΝ 933-4 για τον προσδιορισμό του ποσοστού των επιμήκων και πεπλατυσμένων κόκκων. Εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα και υπό την προϋπόθεση ότι οι διαδικασίες παραγωγής παραμένουν αμετάβλητες, πρέπει να γίνεται νέα δοκιμή μια φορά κάθε δύο εβδομάδες.

Σε περίπτωση διαπίστωσης δύο επαναλαμβανόμενων μη συμμορφώσεων επί αυτού του κλάσματος αδρανών, απαιτείται η λήψη διορθωτικών μέτρων. Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, ενδεικτικές σοβαρών αστοχιών, πρέπει να επιτραπεί να συνεχιστεί η παραγωγή αδρανών κατά τη διάρκεια της βάρδιας, εφόσον βέβαια το πρόβλημα έχει εντοπισθεί και είναι δυνατόν να αποκατασταθεί εντός της βάρδιας.

Κατά την έναρξη της παραγωγής και αποθήκευσης αδρανών, πρέπει να γίνονται συχνές δοκιμές για να διασφαλισθεί ότι το ποσοστό υλικών μικρότερων από 0,063 mm κυμαίνεται εντός των ορίων της κοκκομετρικής διαβάθμισης του ενιαίου μίγματος ή των διαχωρισμένων κλασμάτων αδρανών (κατά περίπτωση).

Επιπρόσθετα, πρέπει να καθορίζονται τα όρια υδαρότητας και οι δείκτες πλαστικότητας (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17892-12) για το υλικό που είναι μικρότερο από τα 352 ή 400 μικρά.

Εφόσον διαπιστωθεί ότι δεν υπάρχει πρόβλημα και υπό την προϋπόθεση ότι οι διαδικασίες παραγωγής παραμένουν αμετάβλητες, πρέπει να γίνεται νέα δοκιμή μια φορά την εβδομάδα.

Όταν κατά την εκτέλεση δοκιμής υλικού λεπτότερου από 0,063 mm διαπιστωθεί υψηλότερη των προδιαγραφών περιεκτικότητα ή πλαστικότητα, απαιτείται η λήψη διορθωτικών μέτρων για την άρση της μη συμμόρφωσης.

Εκτός από ακραίες περιπτώσεις, ενδεικτικές σοβαρών αστοχιών, πρέπει να επιτραπεί να συνεχιστεί η παραγωγή αδρανών κατά τη διάρκεια της βάρδιας, εφόσον βέβαια το πρόβλημα έχει εντοπισθεί και είναι δυνατόν να αποκατασταθεί εντός της βάρδιας.

Τα εκτός προδιαγραφών υλικά που έχουν ήδη παραχθεί, πρέπει να αναμιχθούν με κατάλληλα υλικά, έτσι ώστε το προκύπτον μίγμα αυτών να πληροί τις προδιαγραφές.

4.5.3 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου νωπού RCC

4.5.3.1 Υγρασία

Πρέπει να παρακολουθείται συνεχώς η αποτελεσματικότητα του εξοπλισμού συμπύκνωσης και πρέπει να ειδοποιείται το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος όποτε το μίγμα γίνεται πολύ στεγνό ή πολύ υγρό.

Τουλάχιστον δύο φορές ανά ημέρα διάστρωσης, τόσο στο συγκρότημα παραγωγής όσο και στη θέση της διάστρωσης, πρέπει να ελέγχεται η περιεκτικότητα υγρασίας στο μίγμα του RCC, είτε με κάποια από τις ταχείες μεθόδους που υπάρχουν κατά προτίμηση σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM D4959, είτε με χρήση πυρηνικού μετρητή (κατά ASTM D2922-04, ASTM D3017-04).

Ο μετρητής πρέπει να βαθμονομηθεί σύμφωνα με δείγματα που ξηράνθηκαν σε φούρνο, για κάθε Μελέτη σύνθεσης που εφαρμόζεται. Η βαθμονόμηση πρέπει να ελέγχεται τουλάχιστον μια φορά ανά 20 βάρδιες.

Όταν οι έλεγχοι περιεκτικότητας σε υγρασία δείχνουν σημαντική απόκλιση από τη βέλτιστη υγρασία μίγματος που καθορίσθηκε εργαστηριακά, πρέπει να ειδοποιείται ο υπεύθυνος διάστρωσης και να παρακολουθείται η συμπεριφορά του μίγματος υπό τις συνθήκες που επικρατούν εκείνο το διάστημα.

Εάν διαπιστωθεί ότι τα τύμπανα των δονητικών οδοστρωτήρων βυθίζονται υπερβολικά στο μίγμα, ή προκαλούν υπερβολική συσσώρευση λεπτόκοκκων (πάστα) στην επιφάνεια, ή αφήνουν κατά τη διέλευσή τους επιφάνειες ανοιχτές και μη ενιαιοποιημένες, πρέπει να γίνεται διόρθωση της ποσότητας νερού που προστίθεται στον αναμικτήρα.

Οι επεμβάσεις αυτές πρέπει να καταχωρούνται στις εκθέσεις ποιότητας.

4.5.3.2 Συνεκτικότητα

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής πρέπει να γίνεται συνεχής έλεγχος της συνεκτικότητας του νωπού RCC τόσο στο συγκρότημα παραγωγής όσο και στη θέση διάστρωσης δεδομένου ότι η δοκιμή είναι απλή και δεν επιφέρει καθυστερήσεις.

4.5.3.3 Συμπύκνωση

Πρέπει να γίνονται τουλάχιστον 2 έλεγχοι πυκνότητας ανά 500 m^2 συμπυκνούμενης στρώσης είτε με τη μέθοδο του κώνου, είτε σύμφωνα με τα Πρότυπα ASTM D2922-04 και ASTM D3017-04 με συσκευές που έχουν βαθμονομηθεί στο δοκιμαστικό τμήμα.

Οι μετρούμενες πυκνότητες πρέπει να ικανοποιούν τα ακόλουθο κριτήριο συμμόρφωσης:

Ο μέσος όρος 6 μετρήσεων (Χ6) δεν πρέπει να είναι κατώτερος από το 98% της πυκνότητας αναφοράς που προσδιορίστηκε στο εργαστήριο και καμία μεμονωμένη τιμή στην εξάδα των μετρήσεων δεν πρέπει να είναι μικρότερη από το 96% της πυκνότητας αναφοράς.

Αν η απαίτηση του μέσου όρου δεν ικανοποιείται, ο έλεγχος με 6 μετρήσεις επαναλαμβάνεται και αν εξακολουθεί να μην ικανοποιείται το υπό κρίση συμπυκνωμένο τμήμα της στρώσης πρέπει να αποξηλώνεται και επαναδιαστρώνεται.

Αν μια μεμονωμένη τιμή δεν ικανοποιεί την απαίτηση των μεμονωμένων τιμών, ο έλεγχος πρέπει να πυκνώνει σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από 3,0 m από τη θέση της πρώτης αστοχίας για να αποκαλυφθεί

η έκταση της επιφάνειας όπου δεν ικανοποιείται η απαίτηση. Η έκταση αυτή εφ΄ όσον υπάρχουν 3 τουλάχιστον σημεία που δεν ικανοποιούν την απαίτηση, πρέπει να αποξηλώνεται και επαναδιαστρώνεται

4.5.3.4 Θερμοκρασία

Κατά την έναρξη και τη λήξη κάθε βάρδιας διάστρωσης, πρέπει να γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και σε μία τυχαία θέση διάστρωσης, ανά παραγόμενη σύνθεση κατά τη διάρκεια της βάρδιας.

Πρόσθετες μετρήσεις πρέπει να γίνονται όταν διαπιστώνεται υπερβολικά ταχεία πήξη ή απώλεια της εργασιμότητας, καθώς και υπό ακραίες καιρικές συνθήκες.

Θα καταγράφεται επίσης η θερμοκρασία του αέρα και του σκυροδέματος κατά την περίοδο της συντήρησης.

Οι καταγραφές της θερμοκρασίας πρέπει να περιλαμβάνονται ως τυπικό στοιχείο, στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

4.5.4 Απαιτήσεις ποιοτικού ελέγχου σκληρυθέντος RCC

Ο έλεγχος της αντοχής του μίγματος πρέπει να γίνεται σε κάθε «ελεγχόμενο τμήμα» με 6 κυλινδρικά δοκίμια 150mm x 300mm ή 6 κυβικά δοκίμια ακμής 150mm από δείγματα νωπού RCC. Συνιστάται η χρήση κυλινδρικών δοκιμίων γιατί χρησιμοποιούνται και για τον προσδιορισμό του ποσοστού συμπύκνωσης. Τα κυλινδρικά δοκίμια πρέπει να έχουν λόγο ύψους/διαμέτρου=2/1, όπως προσδιορίζεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 12390-1, στον Κ.Τ.Σ 2016 και στην Προδιαγραφή ASTM C1435. Συνιστάται η παρασκευή των δοκιμίων να εκτελείται βάσει της Προδιαγραφής ASTM C1435 και όχι βάσει του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13286-51 και η συντήρησή τους πρέπει να γίνεται βάσει του Κ.Τ.Σ 2016.

Ελεγχόμενο τμήμα είναι το τμήμα που ικανοποιεί τη δυσμενέστερη από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

(1) Το τμήμα που κατασκευάζεται κάθε ημέρα

(2) Επιφάνεια που δεν υπερβαίνει τα 5.000 m^2

Αν το τμήμα που κατασκευάζεται είναι μεγαλύτερο από 5.000 m^2 τότε αυτό χωρίζεται σε τμήματα που ικανοποιούν τους παραπάνω κανόνες και σε κάθε τμήμα διενεργείται τουλάχιστον ένας έλεγχος αντοχής με 6 δοκίμια.

Η θλιπτική αντοχή των 6 δοκιμίων σε 28 ημέρες, ή στην ηλικία που προβλέπει η Μελέτη του Φράγματος, πρέπει να ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

$$\bar{X}_6 \geq f_{ck} + 1.10s \quad \text{και} \quad X_i \geq f_{ck} - 0.6 \text{ MPa}$$

όπου:

$\bar{X}_6 = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{i=n} X_i$ ο μέσος όρος των αντοχών των 6 δοκιμίων

X_i οι μεμονωμένες αντοχές i = 1,2,3,…6

$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(X_i - \bar{X})^2}{5}}$ η τυπική απόκλιση των 6 αντοχών

f_{ck} είναι η απαιτούμενη χαρακτηριστική αντοχή του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

4.5.5 Απαιτήσεις εξοπλισμού

Δειγματοληψίες και δοκιμές του παραγομένου νωπού σκυροδέματος πρέπει να γίνονται στις θέσεις διάστρωσης, στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και στη χοάνη τροφοδότησης. Οι δειγματοληψίες πρέπει να γίνονται από προσωπικό του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής.

Πριν από την έναρξη της εναπόθεσης του RCC πρέπει να γίνει σειρά δοκιμών απόδοσης του αναμικτήρα σε τρία διαφορετικά σημεία για κάθε προβλεπόμενο μίγμα.

Δοκιμές πρέπει να γίνονται επίσης μετά από τυχόν αίτηση του Αναδόχου για τη μείωση του χρόνου ανάμιξης, ή σε περιπτώσεις ρυθμίσεων του αναμικτήρα για την αποκατάσταση αποκλίσεων των χαρακτηριστικών του παραγομένου RCC από τα προδιαγραφόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Τουλάχιστον μια φορά ανά 12 βάρδιες εργασίας πρέπει να γίνεται επί τόπου επανέλεγχος της συχνότητας της δόνησης. Τουλάχιστον μια φορά ανά βάρδια, για τις πρώτες 5 ημέρες απασχόλησης νέου χειριστή, πρέπει να γίνεται επί τόπου έλεγχος της ικανότητάς του και της συμμόρφωσής του προς τις απαιτήσεις συμπύκνωσης. Αργότερα οι έλεγχοι αυτοί πρέπει να επαναλαμβάνονται τουλάχιστον μια φορά την εβδομάδα για κάθε χειριστή, και τα αποτελέσματα να καταγράφονται στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

Πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος της συχνότητας δόνησης και της κανονικής λειτουργίας του συστήματος δόνησης των συμπυκνωτήρων. Εξοπλισμός συμπύκνωσης εκτός προδιαγραφών πρέπει να απομακρύνεται από το Έργο.

Πρέπει επίσης να ελέγχεται η ταχύτητα πορείας των συμπυκνωτήρων και η πρακτική που εφαρμόζουν οι χειριστές τους.

Χειριστές που εφαρμόζουν επανειλημμένως μη αποδεκτές πρακτικές πρέπει να αντικαθίστανται.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά και αποθήκευση υδραυλικών κονιών

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα κατά την παράδοσή τους στο εργοτάξιο δεν πρέπει να έχουν θερμοκρασία άνω των 60 °C, η δε θερμοκρασία του αέρα (εάν χρησιμοποιείται σύστημα με αέρα για τη μεταφόρτωση του τσιμέντου στα σιλό αποθήκευσης) δεν πρέπει να ξεπερνά τους 85 °C.

Το τσιμέντο και η ιπτάμενη τέφρα πρέπει να αποθηκεύονται σε στεγανά, σωστά αεριζόμενα σιλό, απρόσβλητα από τις καιρικές συνθήκες. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης του τσιμέντου πρέπει να επιτρέπουν εύκολη πρόσβαση και αναγνώριση.

Επισημαίνεται η απαίτηση συνεχούς τροφοδοσίας με τσιμέντο και ιπτάμενη τέφρα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επάρκεια σύμφωνα με το πρόγραμμα κατασκευής.

5.2 Αποθήκευση και διακίνηση αδρανών υλικών

Κατά την αποθήκευση και κατά τη διακίνηση των αδρανών υλικών από τους χώρους αποθήκευσης πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και να αποφεύγεται η ρύπανση από γαίες και άλλα ξένα υλικά. Αδρανή υλικά που εμφανίζουν διαχωρισμό ή ρύπανση δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται για την παραγωγή του RCC.

Αν χρησιμοποιηθούν περισσότερα του ενός κλάσματα αδρανών, πρέπει να δημιουργηθούν ξεχωριστές αποθήκες και να λαμβάνονται μέτρα αποφυγής της ανάμιξης (π.χ. με χρήση διαχωριστών μεταξύ των παρακειμένων σωρών). Για τη δημιουργία των σωρών αποθήκευσης των αδρανών υλικών μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες ή / και φορτωτές.

Κάθε κλάσμα αδρανών πρέπει να αποθηκεύεται σε ξεχωριστούς σωρούς σε χώρους εγκεκριμένους από τη Αρμόδια Αρχή. Οι σωροί πρέπει να έχουν ύψος έως δύο μέτρα και η απόθεση να γίνεται κατά στρώσεις έτσι ώστε ο διαχωρισμός να είναι ελάχιστος.

Η απόθεση μπορεί να πραγματοποιηθεί με απόρριψη στους σωρούς και μετά με ισοπέδωση ή διάστρωση του υλικού με προωθητή. Επίσης μπορεί να γίνεται συνεχής διάστρωση του υλικού από τον ιμάντα που τροφοδοτεί το απόθεμα με χρήση προωθητή. Σε θερινές συνθήκες, η διάστρωση είναι προτιμότερο να γίνεται κατά τις ψυχρές βραδινές ώρες.

Τα αποθηκευμένα αδρανή πρέπει να ψεκάζονται ελαφρά με νερό για να διατηρείται σταθερή η υγρασία τους, για να μην γίνεται εύκολα διαχωρισμός και για να παραμένει η θερμοκρασία σε χαμηλά επίπεδα. Τα αδρανή πρέπει να αποθηκεύονται με το μέγιστο ποσοστό υγρασίας που μπορεί να συγκρατηθεί στις αποθέσεις, χωρίς όμως να παρατηρούνται φαινόμενα ύγρανσης στον πυθμένα των αποθέσεων.

5.3 Παραγωγή κυλινδρούμενου σκυροδέματος

5.3.1 Συγκρότημα RCC

Το συγκρότημα πρέπει να περιλαμβάνει τους αναγκαίους αναμικτήρες, τις ογκομετρικές συσκευές ή ζυγιστήρια, τα σιλό αποθήκευσης, τα συστήματα τροφοδοσίας και τους μηχανισμούς εκφόρτωσης. Οι ογκομετρικές συσκευές πρέπει να χρησιμοποιηθούν μόνο για το νερό του μίγματος.

Το συγκρότημα παραγωγής πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον έναν αναμικτήρα παραγωγικής ικανότητας αιχμής τουλάχιστον 500 τόνων ή 200 (συμπυκνωμένων) κυβικών μέτρων RCC ανά ώρα, με δυνατότητα αλλαγής της σύνθεσης του παραγομένου μίγματος εντός δύο λεπτών. Ο τύπος του συγκροτήματος (ή άλλος ισοδύναμος) πρέπει να έχει χρησιμοποιηθεί επιτυχώς στην παραγωγή του RCC σε άλλα Έργα.

Οι αναμικτήρες πρέπει να εξασφαλίζουν ομοιόμορφη κατανομή των υλικών του σκυροδέματος, και μάλιστα των αδρανών μεγάλου μεγέθους, τόσο για σχετικά στεγνό όσο και για υγρό μίγμα του RCC. Πρέπει να διατηρούνται σε ικανοποιητική κατάσταση λειτουργίας, απαλλαγμένοι από σκληρυμένο σκυρόδεμα το οποίο επηρεάζει δυσμενώς την αποδοτικότητά τους. Αν κάποιος αναμικτήρας, οποιαδήποτε στιγμή δεν φέρει ικανοποιητικά αποτελέσματα, η χρήση του πρέπει να διακόπτεται μέχρι να επισκευασθεί.

Οι αναλογίες του μίγματος (χάλικες, άμμος, παιπάλη, τσιμέντο ή άλλες υδραυλικές κονίες, νερό και ενδεχομένως πρόσθετα) πρέπει να μετρούνται κατά βάρος, με ακρίβεια ±2% για το τσιμέντο και το νερό και ±3% για τα αδρανή. Ο εξοπλισμός ζύγισης του συγκροτήματος παραγωγής πρέπει να εξασφαλίζει την απαιτούμενη ακρίβεια.

Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής του μίγματος στον αναμικτήρα πρέπει να είναι 15 sec, εκτός εάν αποδειχθεί με δοκιμές και εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή, ότι είναι δυνατή η επίτευξη του προδιαγραφόμενου μίγματος με μικρότερους χρόνους ανάμιξης.

Το συγκρότημα πρέπει να διαθέτει σύστημα ρύθμισης του χρόνου ανάμιξης με μεταβολή της κλίσης του θαλάμου ανάμιξης και έλεγχο της ταχύτητας περιστροφής των αναδευτήρων του αναμικτήρα. Οι αναδευτήρες πρέπει να αντικαθίστανται όταν φθαρούν κατά 35%.

Τυχόν πρόταση του Αναδόχου για μείωση του χρόνου ανάμιξης υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής, η οποία πρέπει να δίδεται μετά από την επιτυχή εκτέλεση δοκιμών ομοιομορφίας. Η μείωση του χρόνου ανάμειξης πρέπει να γίνεται σε βαθμίδες των 4 sec, και για κάθε βαθμίδα μείωσης να εκτελούνται τρεις δοκιμές. Η διαδικασία αυτή μπορεί να επαναλαμβάνεται μέχρι να προσδιορισθεί ο ελάχιστος χρόνος ανάμιξης για την παραγωγή αποδεκτού μίγματος.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνονται με δείγματα που λαμβάνονται μετά τη διάστρωση και αμέσως πριν από τη συμπύκνωση. Έτσι μπορεί να διαπιστώνεται και η επίδραση της νέας ανάμιξης στις διαδικασίες μεταφοράς και διάστρωσης του υλικού. Οι δοκιμές και οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις φαίνονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - Δοκιμές ομοιομορφίας για τη μείωση του χρόνου ανάμιξης του RCC

ΔΟΚΙΜΗ	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση
Δοκιμή περιεκτικότητας ύδατος στο πλήρες μίγμα	15 %
Δοκιμή περιεκτικότητας των χονδρόκοκκων αδρανών υλικών στο πλήρες μίγμα (μεγαλύτερα των 4 mm)	15 %
Δοκιμή πυκνότητας κονιάματος απαλλαγμένου από αέρα (air free mortar)	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε αέρα του πλήρους μίγματος	100 %
Δοκιμή υγρής πυκνότητας συμπυκνωμένου πλήρους μίγματος	2 %
Δοκιμή περιεκτικότητας σε τσιμέντο του πλήρους μίγματος	15 %

Οι διαδικασίες φόρτωσης στον αναμικτήρα μπορούν να έχουν σημαντική επίδραση στην απόδοση αυτού και πρέπει να θεωρηθούν μέρος της δοκιμής καταλληλότητας του αναμικτήρα.

Οι αναμικτήρες ίσως να μην μπορούν να ανταποκριθούν στην ονομαστική τους χωρητικότητα, χωρίς να χύνονται τα υλικά έξω ή μπορεί να έχουν μη αποδεκτή απόδοση υπό μέγιστο φορτίο. Αυτά πρέπει να εξετάζονται κατά τις δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα.

5.3.2 Σιλό αποθήκευσης στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος

Πρέπει να υπάρχουν χωριστά σιλό ή διαμερίσματα τροφοδοσίας για κάθε κλάσμα αδρανών, ικανοποιητικού μεγέθους, που πρέπει να είναι διαμορφωμένα έτσι ώστε τα υλικά να μην αναμιγνύονται μεταξύ τους, και πρέπει να εξασφαλίζουν την ομαλή και χωρίς διακοπές τροφοδοσία των υγρών αδρανών.

Τα σιλό του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών πρέπει να περιβάλλονται από ελεύθερη πλήρως αποστραγγιζόμενη ζώνη.

5.3.3 Τροφοδοσία τσιμέντου και αδρανών υλικών

Το τσιμέντο, οι τυχόν άλλες υδραυλικές κονίες και τα αδρανή πρέπει να τροφοδοτούνται ομοιόμορφα, συνεχώς και ταυτόχρονα στον αναμικτήρα, στις σωστές αναλογίες, όπως προβλέπει η Μελέτη σύνθεσης του μίγματος του RCC, με ταινία μεταφοράς ή άλλη αποδεκτή μέθοδο.

Μόνο η τροφοδοσία νερού μπορεί να γίνεται κατά όγκο, λαμβάνοντας υπόψη και τη θερμοκρασία του. Όλα τα υπόλοιπα υλικά υποχρεωτικά κατά βάρος.

Η τροφοδοσία των αδρανών υλικών μπορεί να γίνει με μία μεταφορική ταινία και από μία μόνο αποθήκη ή διαμέρισμα τροφοδοσίας (ένα κλάσμα αδρανούς) ή από διαμερίσματα τροφοδοσίας διαφορετικών κλασμάτων υλικών, μέσω ανοιγμάτων στον πυθμένα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας. Η πλευρά επιστροφής των μεταφορικών ταινιών πρέπει να διατηρείται καθαρή.

Τα ανοίγματα των διαμερισμάτων τροφοδοσίας των αδρανών υλικών πρέπει να φέρουν πνευματικά ή υδραυλικά ρυθμιζόμενες θυρίδες οι οποίες πρέπει να παρέχουν την προβλεπόμενη εκάστοτε ποσότητα για την παρασκευή του μίγματος με σταθερό ρυθμό. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην τροφοδοσία του κλάσματος που περιέχει τα λεπτόκοκκα, ιδίως όταν είναι ιδιαιτέρως υγρό.

Η τροφοδοσία του τσιμέντου και των άλλων υδραυλικών κονιών πρέπει να είναι συνεχής και ελεγχόμενη μέσω ρυθμίσεων της ταχύτητας του ιμάντα μεταφοράς ή του κοχλία τροφοδοσίας. Η διάταξη τροφοδοσίας πρέπει να ανταποκρίνεται ικανοποιητικά ακόμη και σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες.

Το συγκρότημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με αυτόματο σύστημα συνεχούς ρύθμισης του ανοίγματος των θυρίδων και με μονάδες αισθητήρων βάρους, με ηλεκτρονική ανατροφοδότηση των δεδομένων των μετρήσεων επί των μεταφορικών ταινιών, για ρύθμιση του ρυθμού τροφοδοσίας των ταινιών.

5.3.4 Διάταξη τροφοδοσίας νερού

Το συγκρότημα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με κατάλληλο διανομέα νερού, ικανό να το τροφοδοτεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις της σύνθεσης του μίγματος.

Ο μηχανισμός τροφοδοσίας νερού στο μίγμα πρέπει να είναι απαλλαγμένος από διαρροές. Ο μετρητής πρέπει να παρέχει ενδείξεις παροχής νερού σε l/m^3 σκυροδέματος.

Οι βαλβίδες ελέγχου της ροής πρέπει να ρυθμίζονται μέσω αυτοματισμού κατά τη διάρκεια της ανάμιξης, ώστε να αντισταθμίζεται η περιεκτικότητα των αδρανών σε υγρασία. Το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να διακόπτει την τροφοδοσία νερού σε περίπτωση που για οποιονδήποτε λόγο δεν εισέρχονται στον αναμικτήρα τσιμέντο ή / και αδρανή στον απαιτούμενο ρυθμό.

5.3.5 Χοάνη τροφοδοσίας

Εάν δεν χρησιμοποιηθεί σύστημα μεταφοράς του RCC μέχρι τη θέση διάστρωσης με μεταφορικές ταινίες, πρέπει να εγκατασταθεί χοάνη τροφοδότησης του έτοιμου μίγματος, για να αποφεύγεται διαχωρισμός, ρύπανση ή ξήρανση της επιφάνειας της στρώσης κατά την απόθεση του μίγματος ή την έναρξη/ παύση της λειτουργίας του αναμικτήρα. Η χοάνη τροφοδοσίας μπορεί να τοποθετηθεί στη θέση ενσωμάτωσης ή πλησίον αυτής.

Δεν απαιτείται χοάνη τροφοδοσίας όταν η μεταφορά του μίγματος πραγματοποιείται αποκλειστικά και συνολικά με μεταφορικές ταινίες και χωρίς χρήση μεταφορικών οχημάτων.

5.3.6 Λειτουργία του αναμικτήρα

Είναι επιθυμητό η λειτουργία του αναμικτήρα να είναι συνεχής και ο ρυθμός τροφοδοσίας ομαλός και ενιαίος. Οι διακοπές και επανενάρξεις της λειτουργίας του αναμικτήρα κατά τη διάρκεια της παραγωγής και τοποθέτησης του RCC πρέπει να ελαχιστοποιηθούν.

Όταν ο αναμικτήρας τίθεται σε λειτουργία όλα τα υλικά πρέπει να αρχίζουν να τροφοδοτούνται ταυτόχρονα και στους σωστούς ρυθμούς (αναλογίες), όταν δε τίθεται εκτός λειτουργίας πρέπει να διακόπτεται ταυτόχρονα η τροφοδοσία όλων. Δεν επιτρέπεται καθυστέρηση ή προπορεία στην τροφοδοσία των υλικών στον αναμικτήρα. Αφού διακοπεί η τροφοδότηση υλικών, όλο το εναπομένον μίγμα στον αναμικτήρα πρέπει να εκκενώνεται και πρέπει να απορρίπτεται.

Κατά την έναρξη της λειτουργίας καθημερινά ή μετά από κάθε διακοπή μεγαλύτερη από 30 min, η πρώτη παρτίδα μίγματος RCC που πρέπει να παράγεται από τον αναμικτήρα πρέπει να απορρίπτεται.

Εάν συμβεί να εξέρχεται μίγμα η σύσταση του οποίου δεν συμφωνεί με τις απαιτούμενες αναλογίες, το υλικό αυτό πρέπει να απορρίπτεται επίσης ως ακατάλληλο, μέχρις ότου παραχθεί σταθερό και ομοιόμορφο μίγμα των προδιαγραφομένων αναλογιών της εγκεκριμένης σύνθεσης.

5.4 Μεταφορά του κυλινδρούμενου σκυροδέματος

5.4.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα πρέπει να μεταφέρεται από τον αναμικτήρα στη θέση ενσωμάτωσής του όσο το δυνατό συντομότερα, με χρήση μέσων και μεθόδων που πρέπει να ελαχιστοποιούν τον διαχωρισμό, την ρύπανση με ξένες ύλες και την ξήρανση του μίγματος.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει Τεχνική Έκθεση για τη μέθοδο και τον εξοπλισμό που πρέπει να χρησιμοποιηθεί για τη διακίνηση, μεταφορά και απόθεση του μίγματος έναν μήνα τουλάχιστον πριν από την έναρξη κατασκευής του Φράγματος από RCC. Η προτεινόμενη μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών πρέπει να υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβλέψει την τοποθέτηση καταλλήλων διατάξεων στα άκρα των μεταφορικών ταινιών ή αγωγών πτώσης, ή άλλες μεθόδους περιορισμού της ελεύθερης πτώσης του υλικού και αποφυγής διαχωρισμού.

Δεν πρέπει να επιτραπεί σε οχήματα να μεταφέρουν λάσπη ή άλλους ρυπαντές σε επιφάνεια προσφάτως διαστρωμένου RCC. Για τον λόγο αυτό οι οδοί μεταφοράς πρέπει να διαστρώνονται με καθαρά θραυστά υλικά και πρέπει να πλένονται οι τροχοί των φορτηγών πριν προσεγγίσουν την επιφάνεια του RCC (διέλευση από απολασπωτή).

Επισημαίνεται ότι ακόμα και με την τήρηση των μέτρων προφύλαξης, η επιφάνεια του διαστρωμένου RCC μπορεί εύκολα να υποστεί βλάβες κατά τις διαδικασίες μεταφοράς του μίγματος. Οι τοπικές αλλοιώσεις της επιφάνειας του διαστρωμένου RCC, (λ.χ. στη θέση πρόσβασης ή σε δρόμους μεταφοράς πάνω στην κατασκευή), πρέπει να καθαρίζονται από τα χαλαρά υλικά πριν διαστρωθεί η επόμενη στρώση. Ο συνολικός χρόνος, από την έναρξη της ανάμιξης μέχρι την αποπεράτωση της συμπύκνωσης RCC χωρίς επιβραδυντή πήξεως, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 40 min όταν η θερμοκρασία του μίγματος είναι μεταξύ 18 και 25 °C, και τα 60 min, όταν η θερμοκρασία είναι μικρότερη των 18 °C.

5.4.2 Σιλό προσωρινής αποθήκευσης

Όταν δεν προβλέπεται σύστημα διακίνησης του RCC με ταινιόδρομο, πρέπει να εγκαθίστανται σιλό προσωρινής αποθήκευσης του μίγματος σε διάφορες θέσεις (λ.χ. στη θέση κατασκευής του φράγματος ή κοντά στον αναμικτήρα).

Τα σιλό πρέπει να έχουν αρκετή χωρητικότητα ώστε να μην διακόπτεται και επιβραδύνεται ο ρυθμός του αναμικτήρα κατά τη διάρκεια της παραγωγής, αν συμβεί να καθυστερήσουν τα οχήματα μεταφοράς. Οι

χοάνες τους πρέπει να έχουν κατάλληλες πλευρικές κλίσεις και θυρίδες που να επιτρέπουν την ελεύθερη ροή του μίγματος του RCC, χωρίς να παρατηρείται διαχωρισμός των συστατικών ή έμφραξη.

Πρέπει να προβλεφθεί σύστημα επικοινωνίας, τηλεφωνικής ή ασύρματης, μεταξύ της θέσης των σιλό, του παρασκευαστηρίου σκυροδέματος και των θέσεων κατασκευής του φράγματος.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που πρέπει να εφαρμοσθούν περισσότερες από μία μελέτες σύνθεσης μίγματος RCC, τα σιλό πρέπει να εκκενώνονται από το υπάρχον μίγμα πριν αρχίσουν να τροφοδοτούνται με μίγμα διαφορετικής Μελέτης σύνθεσης.

5.4.3 Μεταφορικές ταινίες

Εάν χρησιμοποιηθούν μεταφορικές ταινίες (ταινιόδρομοι), πρέπει να είναι κατάλληλες για μεταφορά μαζικού σκυροδέματος μηδενικής κάθισης, χαμηλής περιεκτικότητας σε τσιμέντο και με χονδρόκοκκα αδρανή. Οι μεταφορικές ταινίες πρέπει να είναι υψηλής ταχύτητας, εύρους 60 cm, τουλάχιστον.

Οι μεταφορικές ταινίες πρέπει να προστατεύονται με καλύμματα σε όλο το μήκος τους, για να αποφεύγεται τόσο η ξήρανση από την επίδραση του περιβάλλοντος (άνεμος - ήλιος), όσο και η υπερβολική υγρασία από τη βροχή. Οι επιφάνειες των ταινιών στη διαδρομή επιστροφής τους πρέπει να διατηρούνται καθαρές, χωρίς υπολείμματα μίγματος.

5.4.4 Κεκλιμένοι αγωγοί

Εν γένει δεν πρέπει να επιτραπεί η χρήση κεκλιμένων αγωγών. Εάν ο Ανάδοχος επιθυμεί χρήση κεκλιμένων αγωγών ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί προσωρινά, αφού δοθεί αρχική υπό όρους έγκριση από την Αρμόδια Αρχή, η οποία έγκριση πρέπει να οριστικοποιηθεί μόνο μετά από επί τόπου δοκιμή και κάτω από πραγματικές συνθήκες παραγωγής.

5.4.5 Οχήματα μεταφοράς

Εάν χρησιμοποιηθούν φορτηγά αυτοκίνητα, πρέπει να φέρουν θύρα εκκένωσης (αρθρωτή πόρτα) ή σύστημα “ελεγχόμενης πτώσης”, ώστε να αδειάζουν το μίγμα χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός. Τα φορτηγά αυτοκίνητα με ανατροπή έχουν την τάση να προκαλούν διαχωρισμό του μίγματος κατά την εναπόθεση.

Ποσότητες υλικού που υφίστανται διαχωρισμό κατά τη φορτοεκφόρτωση, ή πρέπει να αφαιρούνται χειρωνακτικά ή πρέπει να αναμοχλεύονται αποτελεσματικά κατά τη διάρκεια της διάστρωσης.

Τα οχήματα μεταφοράς πρέπει να διατηρούνται σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν πρέπει να παρουσιάζουν διαρροές λιπαντικών.

Τα οχήματα δεν πρέπει να πραγματοποιούν κλειστές στροφές, απότομες εκκινήσεις και σταματήματα ή άλλες κινήσεις που αναμοχλεύουν το RCC που έχει προσφάτως συμπυκνωθεί. Εάν τμήμα της συμπυκνωμένης επιφανείας του RCC αλλοιωθεί από τη διέλευση των οχημάτων, πρέπει να καθαρίζεται και να απομακρύνονται τα χαλαρωμένα υλικά.

5.5 Εναπόθεση και διάστρωση RCC

5.5.1 Γενικά

Η κατασκευή του φράγματος με RCC πρέπει να είναι κατά το δυνατόν συνεχής. Ο ρυθμός ανύψωσης μεταξύ των οριζοντίων αρμών διακοπής πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,9 m ανά ημέρα.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να οργανώσει κατάλληλα τα συνεργεία κατασκευής του (π.χ. υπερωριακή απασχόληση, 2η βάρδια κ.ο.κ.). Πρέπει επίσης να προγραμματισθεί εκτέλεση των εργασιών έξι ημέρες τουλάχιστον την εβδομάδα.

5.5.2 Επίδραση των καιρικών συνθηκών

Η κατασκευή από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα πρέπει να διακόπτεται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από 0 °C.

Αν παρ΄ όλα αυτά η θερμοκρασία του περιβάλλοντος παραμένει μεγαλύτερη από -4 °C και ταυτόχρονα η θερμοκρασία της επιφάνειας του συμπυκνωμένου RCC και του μίγματος παραμείνει μεγαλύτερη από 2 °C, η Αρμόδια Αρχή μπορεί να επιτρέψει τη συνέχιση της διάστρωσης κατά τη διάρκεια των ψυχρών περιόδων.

Αν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κάτω από τον -1 °C και η επιφάνεια οποιουδήποτε τμήματος του RCC, ηλικίας μικρότερης των 7 ημερών, πέσει κάτω από 2 °C, η επιφάνεια πρέπει να καλυφθεί με μουσαμάδες, λινάτσες ή άλλο αποδεκτό μέσο προσωρινής προστασίας, μέχρι να ανέβει η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πάνω από τον 1 °C.

Εν γένει οι εργασίες πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης. Πάντως κατά τη διάρκεια μιας σύντομης ελαφράς βροχόπτωσης και εάν το μίγμα του RCC προστατεύεται από την επίδραση της βροχής και μεταφέρεται αποκλειστικά με σύστημα μεταφορικών ταινιών, μπορεί η διάστρωση να συνεχιστεί, ενώ αν χρησιμοποιούνται άλλα μέσα, όπως φορτηγά, πρέπει να διακόπτεται.

Όταν κατά τη διάστρωση υπό ελαφρά βροχόπτωση αρχίζουν να εμφανίζονται στραγγίσματα νερού στην υποκείμενη επιφάνεια του συμπυκνωμένου RCC, πρέπει να διακόπτονται αμέσως οι εργασίες διάστρωσης. Η εμπειρία έδειξε ότι μπορεί να προκληθούν σοβαρές ζημιές στο RCC, ακόμη και κατά τη διάρκεια ελαφράς και μικρής σε διάρκεια βροχής.

5.5.3 Εναπόθεση του μίγματος

Το μίγμα του RCC πρέπει να εναποτίθεται αποκλειστικά και μόνον στη θέση που πρόκειται να διαστρωθεί. Εάν χρησιμοποιούνται ανατρεπόμενα φορτηγά ή χωματοσυλλέκτες (scrapers) η απόθεση πρέπει να γίνεται ενώ το όχημα κινείται, επάνω στη νέα στρώση του RCC που προωθείται, και όχι στην παλιά που σκεπάζεται. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να δίδεται ιδιαίτερη προσοχή στην αποφυγή του διαχωρισμού του υλικού.

5.5.4 Διάστρωση

Εντός 10 min από την εναπόθεση, το μίγμα του RCC πρέπει να έχει διαστρωθεί σε οριζόντια ομαλή στρώση, ονομαστικού πάχους από 250 έως 300 mm μετά τη συμπύκνωση.

Μπορούν να διαστρωθούν και παχύτερες στρώσεις (έως 400 mm), εάν ο Ανάδοχος αποδείξει με δοκιμαστικές διαστρώσεις ότι επιτυγχάνεται σταθερή μέση πυκνότητα (παρόμοια με εκείνη που επιτυγχάνεται με στρώσεις πάχους 300 mm) και ομοιομορφία, και το μίγμα δεν παρουσιάζει διαχωρισμό.

Όταν το μίγμα του RCC διαστρώνεται επάνω σε μίγμα έδρασης (bedding mix), η διάστρωση και η συμπύκνωσή του πρέπει να ολοκληρώνεται εντός 100 min από την έναρξη παρασκευής του μίγματος έδρασης, πριν αυτό αρχίσει και πήζει ή να στεγνώνει από την έκθεση στις καιρικές συνθήκες, και εντός 40 min από την πρώτη απόθεση του μίγματος έδρασης.

Η διάστρωση πρέπει να γίνεται με προωθητή και μπορεί να συμπληρωθεί με χρήση διαμορφωτή (grader). Το μέγεθος του ερπυστριοφόρου εξοπλισμού διάστρωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει εκείνο του προωθητή τύπου Caterpillar D-6 ή άλλου ανάλογου μηχανήματος.

Ο προωθητής κατά την κίνησή του πάνω στο μίγμα δημιουργεί μία αρχική συμπύκνωση. Η τελική επιφάνεια διάστρωσης πρέπει να καλύπτεται εξ ολοκλήρου από ορατά ίχνη του προωθητή πριν ξεκινήσει η διαδικασία της συμπύκνωσης με τον συμπυκνωτή. Ο προωθητής πρέπει να έχει τη δυνατότητα μεταβολής της κλίσης και γωνίας της λεπίδας με υδραυλικά μέσα (δεν πρέπει δηλαδή να είναι μετωπικού τύπου).

Γενικά ο ερπυστριοφόρος εξοπλισμός πρέπει να κινείται μόνο σε περιοχές διάστρωσης και πάνω σε μη συμπυκνωμένο υλικό, και δεν επιτρέπεται να προχωρεί ή να στρίβει πάνω σε συμπυκνωμένο RCC.

Πρέπει να υπάρχει επίσης επί τόπου και φορτωτής για την κάλυψη των αναγκών εναπόθεσης / διάστρωσης σε δυσπρόσιτες για τους προωθητές περιοχές (από άποψη χώρου).

Η διάστρωση πρέπει να πραγματοποιείται κατά τρόπο που να μη προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος. Αν στην εξωτερική επιφάνεια μιας στρώσης RCC κυλούν χονδρόκοκκα υλικά ή εμφανίζεται απόμιξη, το υλικό αυτό πρέπει να αναμιγνύεται εκ νέου με το ομοιόμορφο RCC ή να αφαιρείται. Το φαινόμενο αυτό παρουσιάζεται όταν το μίγμα είναι στεγνότερο από το επιθυμητό ή/και από σφάλματα στην απόθεση ή στη διάστρωση. Τα μεγάλα χονδρόκοκκα υλικά που κυλούν στα άκρα της στρώσης μπορούν να συλλέγονται από εργάτες με επίπεδα φτυάρια, να σκορπίζονται πάνω στη διαστρωμένη αλλά όχι συμπυκνωμένη επιφάνεια

της στρώσης και να συμπυκνώνονται σ΄ αυτή με τον κυλινδροσυμπιεστή, χωρίς να προκαλείται διαχωρισμός του μίγματος.

Επισημαίνεται ότι δεν πρέπει να διαστρώνεται RCC επί υποκείμενης στρώσης που έχει θεωρηθεί προβληματική και ευρίσκεται υπό έλεγχο.

Κατά την εναπόθεση του RCC τα εκτεθειμένα άκρα (πρανή) πρέπει να διατηρούνται “ενεργά”, με σταδιακή εναπόθεση υλικού προς τα έξω.

Όταν η διάστρωση του RCC διακόπτεται για οποιονδήποτε λόγο, πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε τα άκρα της λωρίδας να απέχουν άνω των 3 m από τυχόν προηγούμενα παράλληλα άκρα λωρίδων. Σε αντίθετη περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται οι διατάξεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής σχετικά με την κατεργασία των ‘’ψυχρών αρμών’’ (βλ. κεφ 5.7).

Επισημαίνεται ότι δεν είναι αποδεκτή η εμφάνιση “ψυχρού αρμού” κατά την ανάντη - κατάντη διεύθυνση μήκους μεγαλύτερου από το ένα τρίτο της συνολικής ανάντη - κατάντη διάστασης του φράγματος στη στάθμη διάστρωσης.

5.5.5 Έλεγχοι απόθεσης και διάστρωσης

Οι εργασίες απόθεσης και διάστρωσης πρέπει να εκτελούνται έτσι ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός.

Οι στρώσεις του RCC πρέπει να ελέγχονται κατά τη διάστρωση ως προς την ομαλότητα και το πάχος, ώστε μετά τη συμπύκνωση να είναι λείες, ομαλές και εντός των προβλεπομένων ανοχών πάχους. Για τους ελέγχους αυτούς μπορεί να χρησιμοποιούνται συνήθη τοπογραφικά όργανα (χωροβάτες) ή όργανα ελέγχου στάθμης με λέιζερ.

5.6 Συμπύκνωση μίγματος RCC

5.6.1 Γενικά

Εντός 10 λεπτών από τη διάστρωση οι στρώσεις του RCC πρέπει να συμπυκνώνονται με 4 - 6 διελεύσεις δονητικού συμπυκνωτή. Ένα πέρασμα προς την μία κατεύθυνση και ένα πέρασμα προς την αντίθετη κατεύθυνση αποτελούν δύο διελεύσεις.

Οι μεγάλου πλάτους κυλινδροσυμπιεστές πρέπει να χρησιμοποιούνται στις ανοικτές περιοχές. Στις περιοχές των ερεισμάτων και σε επιφάνειες που δεν μπορούν να συμπυκνωθούν με μεγάλο συμπυκνωτή πρέπει να χρησιμοποιούνται μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες κύλινδροι ή περιπατητικού τύπου κόπανοι (rammers).

Η λειτουργία της δόνησης πρέπει πάντοτε να διακόπτεται όταν οι οδοστρωτήρες βρίσκονται σε ακινησία. Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να διατηρείται συνεχώς σε καλή κατάσταση λειτουργίας και δεν επιτρέπεται να εμφανίζονται διαρροές λιπαντικών στην επιφάνεια του RCC.

Οι ακμές των συμπυκνωμένων στρώσεων, επί των οποίων δεν έχει γίνει εναπόθεση RCC επί 30 λεπτά, πρέπει να καθαιρούνται ή να αποκόπτονται και να κυλινδρώνονται, ώστε να είναι πλήρως συμπυκνωμένες και να μην περιέχουν απομειγμένα, διαχωρισμένα αδρανή.

Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να προκύπτει επίπεδη επιφάνεια, με ελάχιστα ίχνη ακμών τύμπανου. Η επικάλυψη των λωρίδων συμπύκνωσης (διελεύσεις οδοστρωτήρα) δεν πρέπει να υπερβαίνει το 20% του πλάτους των τύμπανων των συμπυκνωτών.

Η Αρμόδια Αρχή δύναται να απαιτήσει κατά την κρίση της οι μετρήσεις πυκνότητας να περιλαμβάνουν όλο το πάχος της στρώσης και αν είναι δυνατόν να λαμβάνονται τιμές πυκνότητας στο κάτω, μέσο και άνω τρίτο του πάχους.

Η μέση τιμή της πυκνότητας του μέσου τρίτου και του κάτω τρίτου δεν πρέπει να είναι κατώτερη του 98% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας η οποία προσδιορίστηκε με τη δονητική σφύρα βάσει της Προδιαγραφής ASTM C1435. Μεμονωμένες τιμές των πυκνοτήτων μπορεί να είναι κατώτερες των ορίων αυτών κατά 2 το πολύ εκατοστιαίες μονάδες, αρκεί να ικανοποιείται η απαίτηση για τους μέσους όρους.

5.6.2 Μεγάλοι αυτοκινούμενοι οδοστρωτήρες

Οι αυτοκινούμενοι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1. Μονό ή διπλό τύμπανο
2. Διάμετρος τυμπάνου 1,20 - 2,00 m
3. Πλάτος τυμπάνου 1,50 - 2,50 m
4. Ισχύς κινητήρα τουλάχιστον 125 HP
5. Συνολικό βάρος τουλάχιστον 9 ton
6. Ελάχιστο δυναμικό φορτίο τουλάχιστον 20-25kg/ cm πλάτους τυμπάνου
7. Συχνότητα δόνησης τουλάχιστον 25Hz, με τα 50Hz να συνιστώνται, ρυθμιζόμενη και εν κινήσει με κατάλληλες διατάξεις
8. Ταχύτητα λειτουργίας έως 2,5 km/h

Θα υπάρχουν επί τόπου καθ’ όλη τη διάρκεια των εργασιών τουλάχιστον δύο οδοστρωτήρες με τα ως άνω χαρακτηριστικά, σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (ο ένας εφεδρικός).

5.6.3 Δονητικοί κόπανοι και μικροί οδοστρωτήρες

Στις περιοχές που δεν μπορούν να ελιχθούν οι μεγάλοι δονητικοί οδοστρωτήρες, πρέπει να χρησιμοποιούνται δονητικοί κόπανοι (rammers), και μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες. Ο εξοπλισμός της κατηγορίας αυτής μπορεί να λειτουργεί σε απόσταση λίγων εκατοστών από μια κατακόρυφη επιφάνεια και απαιτείται για τη συμπύκνωση του RCC δίπλα σε ξυλοτύπους, κοντά στην επιφάνεια του ερείσματος, στην περιοχή τυχόν καθοδηγητικών τοίχων κ.ο.κ.

Οι μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες προτείνεται να έχουν ελάχιστο δυναμικό φορτίο τυμπάνου 10kg/cm πλάτους τυμπάνου.

Πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο μικροί δονητικοί οδοστρωτήρες και δύο δονητικοί κόπανοι επί τόπου του έργου (το ένα εκ των δύο μηχανημάτων εφεδρικό).

Με τα ‘’περάσματα” ή τα “κτυπήματα” του ως άνω εξοπλισμού πρέπει να εξασφαλίζεται μέση πυκνότητα ίση τουλάχιστον προς το 97% της μέγιστης εργαστηριακής πυκνότητας.

Εν γένει δεν απαιτούνται περισσότερες από 6 διελεύσεις οποιουδήποτε συνδυασμού εξοπλισμού, όταν λειτουργεί όπως απαιτείται.

Οι κόπανοι πρέπει να αναπτύσσουν κρούσεις τουλάχιστον 8000 kg ανά κτύπο ή 1,7 kg/cm^2.

5.7 Σύνδεση μεταξύ στρώσεων RCC - Αρμοί

5.7.1 Γενικά

Το ανεκτό χρονικό διάστημα εναπόθεσης δύο διαδοχικών στρώσεων RCC, εξαρτάται από την καθαρότητα της επιφανείας και την υγρασία της. Όταν το χρονικό αυτό διάστημα υπερβαίνει τα όρια που τίθενται στη συνέχεια, θεωρείται ότι εμφανίστηκε “ψυχρός αρμός” και τότε πρέπει να εφαρμοσθούν οι διαδικασίες που προβλέπονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή για την επεξεργασία των “ψυχρών αρμών”.

Οι επιφάνειες των αρμών διακοπής πρέπει να διατηρούνται καθαρές, να μη ρυπαίνονται και να ευρίσκονται συνεχώς σε υγρή κατάσταση, μέχρι την εναπόθεση της επόμενης στρώσης. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται για τις επιφάνειες συμπυκνωμένου RCC, οι οποίες πρέπει να δεχθούν μίγμα έδρασης (bedding mix).

Στην περιοχή των εργασιών πρέπει να βρίσκεται συνεχώς σε λειτουργία σύστημα παροχής νερού, με επαρκή αριθμό ακροφυσίων και ευκάμπτων σωλήνων. Η επιφάνεια κάθε στρώσης (συμπεριλαμβανομένων και των δυσπρόσιτων σημείων) πρέπει να υγραίνεται επαρκώς για την αποφυγή της ξήρανσης.

Ο καταιονισμός ή ο ψεκασμός πρέπει να εφαρμόζονται υπό κατάλληλη πίεση ώστε να μην προκαλείται διάβρωση της επιφανείας του νωπού RCC, και με ρυθμό και ποσότητα που δεν θα δημιουργεί λιμνάζοντα νερά στην επιφάνεια.

Πρέπει να υπάρχει τουλάχιστον ένας εργάτης επί τόπου, σε εικοσιτετράωρη βάση, επί επτά μέρες την εβδομάδα, υπεύθυνος για την ομαλή λειτουργία του συστήματος διαβροχής, ώστε να διατηρείται όλη η επιφάνεια υγρή, αλλά να μην σχηματίζονται λιμνάζοντα νερά.

5.7.2 Ταξινόμηση ψυχρών αρμών

Οι “ψυχροί αρμοί” διακρίνονται σε Τύπου I και Τύπου II, ανάλογα με την απαιτούμενη κατεργασία και βάσει των ακόλουθων κριτηρίων. Αν ένας αρμός δεν εμπίπτει στον Τύπο I ή τον Τύπο II, δεν θεωρείται “ψυχρός αρμός” και δεν απαιτείται ειδική κατεργασία, εκτός αν ο Ανάδοχος παραλείψει να εφαρμόσει άλλες απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, όπως η συντήρηση του αρμού και η μη διέλευση μηχανικού εξοπλισμού επί της επιφανείας του.

Οι θερμοκρασίες πρέπει να καταγράφονται με όργανα ωρολογιακού τύπου, ή άλλη κατάλληλη μέθοδο, προκειμένου να ελέγχονται οι βαθμο-ώρες ωρίμανσης των στρώσεων. Θα πρέπει να υπάρχουν τουλάχιστον δύο καταγραφικά όργανα.

Τύπος I : Περισσότερες από 80 βαθμο-ώρες και λιγότερες από 36 ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης RCC. Οι βαθμο-ώρες καθορίζονται από το άθροισμα των μετρήσεων της μέσης θερμοκρασίας της επιφάνειας της στρώσης σε °C, που παίρνονται ανά ώρα μετά τη συμπύκνωση της στρώσης.

Τύπος II : Περισσότερες από 36 ώρες ή 600 βαθμο-ώρες έχουν περάσει χωρίς να πραγματοποιηθεί διάστρωση της επόμενης στρώσης.

5.7.3 Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου I

Οι “ψυχροί αρμοί” Τύπου I κατ’ αρχήν πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν σαθρά υλικά και να διαβρέχονται. Σε κανένα τμήμα τους δεν πρέπει να παραμένουν ξηρές επιφάνειες ή λιμνάζον νερό.

Στη συνέχεια διαστρώνεται μίγμα έδρασης από συμβατικό σκυρόδεμα πάχους 25 mm (bedding mix), σε λωρίδες πλάτους ενός μέτρου και να ακολουθεί η εναπόθεση του RCC. Με το μίγμα έδρασης πρέπει να καλυφθεί σταδιακά ολόκληρη η επιφάνεια του ‘’ψυχρού αρμού.

5.7.4 Κατεργασία ψυχρών αρμών Τύπου II

Στη ζώνη των “ψυχρών αρμών” Τύπου II πρέπει να απομακρύνονται κατ’ αρχήν τα λεπτά και χαλαρά υλικά της επιφάνειας, χωρίς όμως να υποσκάπτεται το διαστρωθέν υλικό. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εφαρμοσθεί νερό υπό πίεση, καθόσον σ΄ αυτό το στάδιο ωρίμανσης του RCC η χρήση πεπιεσμένου αέρα δεν επαρκεί.

Μετά την προετοιμασία της η επιφάνεια πρέπει να κατεργασθεί ως αρμός Τύπου I.

Δεν πρέπει να απαιτηθεί καμιά ιδιαίτερη επεξεργασία των αρμών στην εξωτερική επιφάνεια.

5.7.5 Κατακόρυφοι αρμοί

Οι κατακόρυφοι αρμοί πρέπει να διαμορφωθούν στις θέσεις που προβλέπονται στα Σχέδια. Για διευκόλυνση της κατασκευής ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και επιπρόσθετους αρμούς.

Οι αρμοί πρέπει να συνεχίζονται καθ’ όλο το ύψος της κατασκευής και να κατασκευάζονται με τις μεθόδους 1 και 2 που αναλύονται στη συνέχεια ή / και με συνδυασμό και των δύο μεθόδων.

Οι κατακόρυφοι αρμοί ταξινομούνται επίσης ως Τύπος 1 (αρμός συστολής) ή Τύπος 2 (αρμός συστολοδιαστολής).

Μέθοδος 1

Οι παρειές των αρμών μορφώνονται, από την εσωτερική μέχρι την εξωτερική επιφάνεια του φράγματος, καθ’ όλο το ύψος της κατασκευής. Η εναπόθεση του RCC στην περιοχή μόρφωσης του αρμού μπορεί να γίνεται με τη διαδικασία που εφαρμόζεται στην περιοχή του αντερείσματος ή κατά την επαφή με ξυλότυπο.

Δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις ύψους ή χρόνου που να περιορίζουν την τοποθέτηση του RCC σε οποιαδήποτε πλευρά του αρμού. Πριν από την εναπόθεση RCC πρέπει να γίνεται επιμελής καθαρισμός της επιφάνειας του κατακόρυφου αρμού.

Μέθοδος 2

Διαμόρφωση παρειών αρμού και τοποθέτηση πλαστικού φύλλου (Τύπος 1) ή υλικού πληρώσεως αρμών (Τύπος 2). Τα τεμάχια του υλικού πλήρωσης αρμών πρέπει να έχουν ύψος περίπου 25 mm μικρότερο από το πάχος της στρώσης που εφαρμόζεται στη συγκεκριμένη θέση.

Οι αρμοί τύπου 1 διαμορφώνονται με πλαστικά φύλλα ή μεταλλικά ελάσματα και καλύπτουν όλο το πλάτος της διάστρωσης, στο διάστημα +4,0 m από τη στάθμη θεμελίωσης έως -4,0 m από τη στάθμη στέψης του φράγματος. Για το υπόλοιπο ύψος διάστρωσης, πρέπει να απέχει από κάθε όψη τουλάχιστον 25% του πλάτους της αντίστοιχης στρώσης.

Οι αρμοί τύπου 2 διαμορφώνονται με ειδικά συμπιέσιμα φύλλα (υλικό πλήρωσης αρμών) πάχους 20 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη. Η καθ’ ύψος διάταξή τους είναι η αυτή με τους αρμούς Τύπου 1.

5.8 Συντήρηση και προστασία

Η επιφάνεια της στρώσης του RCC επί της οποίας πρόκειται να διαστρωθεί επόμενη στρώση, πρέπει να διατηρείται συνεχώς υγρή και σε θερμοκρασία πάνω από 2 °C, μέχρι να καλυφθεί. Επίσης να προστατεύεται από διάβρωση λόγω δυνατής βροχής και από οποιεσδήποτε ζημιές είναι δυνατόν να προκληθούν από τη διακίνηση οχημάτων.

Εάν η επιφάνεια διαβρωθεί μέχρι του σημείου να υποσκαφούν χονδρόκοκκα αδρανή, πρέπει να υφίσταται την προβλεπόμενη κατεργασία για τους ‘’ψυχρούς αρμούς’’ Τύπου ΙΙ.

Η τελική άνω επιφάνεια του RCC πρέπει να συντηρηθεί τουλάχιστον 45 ημέρες με βρεγμένη άμμο ή άλλο υλικό εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή. Δεν επιτρέπεται η χρήση χημικών υλικών συντηρήσεως του RCC

Οι λοιπές εκτεθειμένες επιφάνειες του RCC δεν χρειάζονται συντήρηση ή προστασία.

5.9 Προετοιμασία επιφανειών και κατασκευαστικές διαρρυθμίσεις

5.9.1 Γενικά

Πριν ξεκινήσει η εναπόθεση RCC στο δάπεδο θεμελίωσης ή σε κεκλιμένη επιφάνεια, απαιτείται επιμελής καθαρισμός από χαλαρά και σαθρά υλικά, αφαίρεση τυχόν προεξεχόντων τεμαχίων βράχου και διάστρωση σκυροδέματος πλήρωσης κοιλοτήτων σε απομονωμένες βαθιές υποδοχές.

Το μεγαλύτερο μέρος των υλικών αυτών μπορεί να απομακρυνθεί με χρήση πεπιεσμένου αέρα ή νερού υπό πίεση, αλλά και με χρήση απορροφητικών σαρώθρων, εφοδιασμένων με εύκαμπτο σωλήνα διαμέτρου τουλάχιστον 125 mm, με ικανότητα αναρρόφησης τεμαχίων βάρους έως 1 kg.

Τυχόν ρωγμές ή κοιλότητες που πρέπει να αποκαλυφθούν μετά τον ως άνω επιμελή καθαρισμό πρέπει να πληρωθούν με συμβατικό σκυρόδεμα. Η επιφάνεια του σκυροδέματος πλήρωσης ρωγμών και κοιλοτήτων πρέπει να διαμορφωθεί τραχεία, η δε συντήρησή της πρέπει να γίνεται με υγρές λινάτσες.

Σε περίπτωση διάστρωσης του RCC απ’ ευθείας στο έδαφος, οι επιφάνειες πρέπει να είναι επίπεδες ή με ήπιες κλίσεις, συμπυκνωμένες και υγρές.

Πριν από την έναρξη της οποιασδήποτε διάστρωσης στη ζώνη θεμελίωσης ή τα αντερείσματα πρέπει να γίνεται τοπογραφική αποτύπωση (λήψη διατομών).

5.9.2 Σκυρόδεμα έδρασης

Η σύνθεση του σκυροδέματος έδρασης που θα διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του RCC ή / και όπου απαιτείται μεταξύ των στρώσεων του RCC, πρέπει να περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο, έτσι ώστε ο αρχικός χρόνος πήξης να υπερβαίνει τις 3 ώρες για θερμοκρασία 35 °C. Έτσι πρέπει να είναι δυνατόν κατά τον χρόνο αυτό να αναμιχθεί με νέο υλικό για την αναπλήρωση της υγρασίας που ενδεχομένως θα έχει απωλεσθεί λόγω εξατμίσεως (εάν καθυστερήσει η εναπόθεση του RCC).

Με το σκυρόδεμα έδρασης πρέπει να καλύπτεται ολόκληρη η επιφάνεια του βράχου που πρόκειται να δεχθεί RCC, σε πάχος που δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 50 mm. Το RCC πρέπει να διαστρωθεί και να συμπυκνωθεί εντός 45 λεπτών από την έναρξη διάστρωσης του σκυροδέματος έδρασης.

Το σκυρόδεμα έδρασης που πρόκειται να διαστρωθεί μεταξύ της θεμελίωσης ή του αντερείσματος και των στρώσεων του RCC πρέπει κατ’ άρχήν να είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ-2016 και επιπρόσθετα να ικανοποιεί τις ειδικότερες απαιτήσεις που ακολουθούν:

1. Να περιέχει επιβραδυντικό πρόσθετο (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ-ΕΝ 934-2) με το οποίο να εξασφαλίζεται ότι ο αρχικός χρόνος πήξης υπερβαίνει τις 3 ώρες σε θερμοκρασία 35 ºC.
2. Κάθιση (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-2): 160 - 210 mm.
3. Μέγιστος κόκκος αδρανούς: 25 mm.
4. Μέγιστο ποσοστό αδρανών μεγαλύτερων από 4 mm: 55%.
5. Περιεκτικότητα σε αέρα (σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 12350-7): 0% - 10%.
6. Ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο ή υδραυλικές κονίες: 300 kg/m^3.
7. Χαρακτηριστική κυβική αντοχή σε 90 ημέρες: 15 MPa.
8. Χημικά πρόσθετα κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2:
    - Επιβραδυντικό πήξης: ΝΑΙ.
    - Μειωτικό νερού: συνιστάται.

Το μίγμα πρέπει να διατηρεί την εργασιμότητά του τουλάχιστον για 3 ώρες χωρίς να παρουσιάζει διαχωρισμό.

5.9.3 Μόρφωση και πλήρωση

Απαιτείται μόρφωση (με ελαχιστοποίηση όμως των εκσκαφών) της τελικής επιφάνειας μεταξύ των κοιλωμάτων και γέμισμα των κοιλοτήτων με σκυρόδεμα πλήρωσης (επειδή το RCC δεν μπορεί εκεί να συμπυκνωθεί). Η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας, ανάλογα με τη φύση και την ποιότητα του εδάφους μπορεί να γίνει με κάποια από τις ακόλουθες μεθόδους ή/και συνδυασμό αυτών:

1. Με χρήση μηχανικών μέσων
2. Με χρήση μικρογομώσεων εκρηκτικών (καβαλάκια)
3. Με χρήση αεροσφυρών

Δεν απαιτείται δόνηση του σκυροδέματος έδρασης και του σκυροδέματος πλήρωσης που αποσκοπεί στην πλήρωση των κενών της θεμελίωσης, παρά μόνο κάλυψη της επιφανείας με λινάτσα για μια μέρα.

5.9.4 Μόρφωση και καθαρισμός της εξωτερικής επιφανείας

Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, λόγω μη χρήσης ξυλοτύπου αναμένεται η συσσώρευση στον πόδα της κατασκευής ποσότητας από χαλαρό μη συμπυκνωμένο μίγμα RCC. Τα υλικά αυτά πρέπει να απομακρύνονται και να απορρίπτονται σε θέσεις της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (ακατάλληλα υλικά).

Η εξωτερική όψη πρέπει να μορφώνεται χειρωνακτικά ώστε να δημιουργηθεί μία σχετικά ομοιόμορφη επιφάνεια. Πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται μη συμπυκνωμένα ή χαλαρά υλικά, βαθμίδες, προεξοχές κ.λπ. Η τελική επιφάνεια μετά τη μόρφωση πρέπει να είναι τραχεία, αλλά με κατά το δυνατόν ομοιόμορφη υφή. Οι γεωμετρικές ανοχές καθορίζονται στην παράγραφο 6.1 της παρούσας.

6 Κριτήρια παραλαβής τελειωμένης εργασίας

Η κατασκευή του φράγματος με RCC απαιτεί συστηματικό έλεγχο τόσο των χρησιμοποιουμένων αδρανών (κοκκομετρική διαβάθμιση, υγρασία), όσο και του παραγομένου και εφαρμοζόμενου μίγματος (αντοχή, συμπύκνωση, αναπτυσσόμενη θερμοκρασία ενυδάτωσης), προκειμένου να είναι δυνατή η άμεση λήψη διορθωτικών μέτρων.

Η αναφερόμενη στη συνέχεια συχνότητα εκτέλεσης των δοκιμών και ελέγχων πρέπει να τηρείται εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη.

6.1 Ανοχές και ειδικές απαιτήσεις

Η κατασκευή του φράγματος από RCC πρέπει να γίνει σύμφωνα με τις διαστάσεις και τα υψόμετρα που καθορίζονται στη Μελέτη. Οι επιτρεπόμενες υψομετρικές ανοχές καθορίζονται σε ± 5 cm.

Οι αποδεκτές αποκλίσεις των εξωτερικών παρειών του φράγματος (ακαλούπωτες επιφάνειες) έναντι των θεωρητικών γραμμών καθορίζονται σε +25 cm στα 20 μέτρα μήκους, + 50 cm στα 50 μέτρα μήκους και +1,00 m στα 125 μέτρα μήκους (υπερκατασκευή μόνον).

Το πάχος κάθε συμπυκνωμένης στρώσης δεν πρέπει να αποκλίνει πέραν των ± 50 mm του αντιστοίχου πάχους που προβλέπεται στη Μελέτη.

Το υψόμετρο των συμπυκνωμένων στρώσεων μπορεί να διαφέρει έως ± 75 mm από το αντίστοιχο υψόμετρο των στρώσεων της Μελέτης, εκτός των τριών τελευταίων στρώσεων όπου η ανοχή περιορίζεται στα ± 40 mm.

Όσον αφορά την ακαλούπωτη όψη επιτρέπεται βαθμιαία απόκλιση από τη θεωρητική επιφάνεια ως +200 mm (υπερκατασκευή). Κατασκευή σε μικρότερες διαστάσεις από τις θεωρητικές δεν πρέπει να γίνεται αποδεκτή. Σημειώνεται ότι η επιμέτρηση σε κάθε περίπτωση πρέπει να γίνεται με βάση τις θεωρητικές γραμμές.

6.2 Έλεγχος ποιότητας

Βασικό κριτήριο παραλαβής περαιωμένης εργασίας είναι τα αποτελέσματα του ποιοτικού ελέγχου, τα οποία θα παρουσιάζονται στην Αρμόδια Αρχή υπό μορφή Εκθέσεων “Όπως κατασκευάσθηκε” με τη συχνότητα που ορίζεται στα Συμβατικά Τεύχη και τα οποία θα συνοψίζονται σε μια τελική “ Όπως κατασκευάσθηκε ” έκθεση με το πέρας της κατασκευής.

Οι εκθέσεις πρέπει να περιέχουν κατ’ ελάχιστον τα εξής:

6.2.1 Υλικά

α) Τσιμέντο: δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης

β) Αδρανή: Αποτελέσματα αρχικών και περιοδικών ελέγχων. Κοκκομετρικές διαβαθμίσεις όλων των ελέγχων σε πίνακες με παρατηρήσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης” και σε συγκεντρωτικά διαγράμματα στα οποία να φαίνεται ο μέσος όρος των διερχομένων σε κάθε κόσκινο, η σταθερή απόκλιση και το εύρος μεταβολής μαζί με τον αριθμό των ελέγχων.

γ) Νερό: χημική ανάλυση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1008

δ) Ιπτάμενη τέφρα: δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης

ε) Πρόσθετα: δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό της συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο.

6.2.2 Νωπά μίγματα RCC

α) Συνεκτικότητα: Αποτελέσματα υγρασίας και χρόνου δονητικής σφύρας. Παρουσίαση όλων των ελέγχων σε πίνακες με παρατηρήσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης”, σε διαγράμματα και ιστογραφήματα με και χωρίς απορρίψεις και επανελέγχους.

β) Υγρή πυκνότητα συμπυκνωμένου RCC επιτόπου: Αποτελέσματα όλων των ελέγχων σε πίνακες με

παρατηρήσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης” και σε στατιστική παρουσίαση ως ιστογραφήματα με και χωρίς απορρίψεις και επανελέγχους.

γ) Συμπύκνωση RCC: Αποτελέσματα όλων των ελέγχων σε πίνακες με σημειώσεις “Αποδοχής” ή “Απόρριψης” και των ενεργειών που έγιναν σε περιπτώσεις απορρίψεων. Ακολουθεί στατιστική παρουσίαση των αποτελεσμάτων επιτευχθείσας συμπύκνωσης υπό μορφή ιστογραφημάτων με και χωρίς απορρίψεις και επανελέγχους.

6.2.3 Σκληρυνθέν RCC

Αποτελέσματα θραύσεων κυλινδρικών δοκιμίων σε 7, 28 και 91 ημέρες σε πίνακες και υπό μορφή ιστογραφημάτων.

Επίσης αποτελέσματα θραύσεων και πυρήνων οι οποίοι θα ληφθούν με γεώτρηση κατά τη διάρκεια της κατασκευής αν απαιτηθεί, ή μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής.

6.2.4 Φρεάτια στάθμης στο σώμα του φράγματος RCC

Τοποθέτηση πιεζομέτρων και μετρήσεις στάθμης εντός των γεωτρήσεων οι οποίες εκτελέστηκαν για λήψη πυρήνων.

6.2.5 Θερμοκρασίες RCC

Κατά την έναρξη και τη λήξη κάθε βάρδιας διάστρωσης, πρέπει να γίνεται ένας τουλάχιστον έλεγχος θερμοκρασίας στο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος και σε μία τυχαία θέση διάστρωσης, ανά παραγόμενη σύνθεση κατά τη διάρκεια της βάρδειας.

Πρόσθετες μετρήσεις πρέπει να γίνονται όταν διαπιστώνεται υπερβολικά ταχεία πήξη ή απώλεια της εργασιμότητας, καθώς και υπό ακραίες καιρικές συνθήκες.

Θα καταγράφεται επίσης η θερμοκρασία του αέρα και του σκυροδέματος κατά την περίοδο της συντήρησης.

Οι καταγραφές της θερμοκρασίας πρέπει να περιλαμβάνονται ως τυπικό στοιχείο, στις εκθέσεις ποιοτικού ελέγχου.

Μετρήσεις του νωπού μίγματος είναι δυνατόν να γίνονται ανά ώρα.

Προτείνεται η παρακολούθηση των θερμοκρασιών στο σώμα του φράγματος με αισθητήρες που θα εγκαθίστανται σε διάφορα ύψη κατά την πρόοδο της κατασκευής και αρχίζοντας από τις πρώτες διαστρώσεις.

6.2.6 Ποσότητες αδρανών

Ο Ανάδοχος πρέπει να παρακολουθεί και πρέπει να καταγράφει τις ποσότητες κάθε κλάσματος αδρανών που παράγεται και χρησιμοποιείται κατά τη διάρκεια κάθε βάρδιας.

6.2.7 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Οι θεμελιώσεις, οι αρμοί κατασκευής, οι τύποι και τα ενσωματούμενα τεμάχια πρέπει να επιθεωρούνται λεπτομερώς πριν από τις σκυροδετήσεις, για να επιβεβαιωθεί ότι ο χώρος είναι έτοιμος να δεχθεί σκυρόδεμα. Οι τύποι και οι όψεις των πλαισίων πρέπει να εξετάζονται προσεκτικά για εξακρίβωση της κατάστασής τους.

6.2.8 Έλεγχος σκυροδέματος έδρασης

Ο έλεγχος του σκυροδέματος έδρασης γίνεται κατά τα προβλεπόμενα στον ΚΤΣ-2016.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση του κυλινδρούμενου σκυροδέματος (RCC) γίνεται σε κυβικά μέτρα (m^3) ολοκληρωμένης κατασκευής σύμφωνα με τη Μελέτη και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, που περιλαμβάνεται μεταξύ των πραγματικών γραμμών θεμελίωσης, όπως προσδιορίζονται με τοπογραφική αποτύπωση αμέσως πριν από την έναρξη διάστρωσης και των θεωρητικών γραμμών και κλίσεων που παρουσιάζονται στα Σχέδια.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2. Η προμήθεια των απαραίτητων πρώτων υλών για την παραγωγή του κυλινδρούμενου σκυροδέματος και η μεταφορά τους στην εγκατάσταση ανάμιξης

3. Η αποθήκευση των αδρανών σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί και η επεξεργασία τους για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη σύνθεσης του RCC.

4. Η ανέγερση, λειτουργία, συντήρηση και αποσυναρμολόγηση της εγκατάστασης ανάμιξης του RCC, καθώς και τα αναλώσιμα λειτουργίας της

5. Η προετοιμασία των επιφανειών πάνω στις οποίες διαστρώνεται σκυρόδεμα

6. Η κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος, όπως προβλέπεται στην παρ. 4.4

7. Το σκυρόδεμα έδρασης που χρησιμοποιήθηκε σε ψυχρούς αρμούς, εκτός αν ο αρμός έγινε μετά από εντολή της Αρμόδιας Αρχής

8. Η φόρτωση, μεταφορά, διάστρωση και συμπύκνωση του RCC στη θέση του κατασκευαζόμενου φράγματος

9. Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

10. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις .

11. Η αύξηση της ποσότητας του RCC που μπορεί να προέρχεται από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του σώματος του φράγματος.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να τηρούνται σχολαστικά υπό την επίβλεψη του Μηχανικού Ασφαλείας.

Ακουστικά σήματα προειδοποίησης για όπισθεν κίνηση είναι υποχρεωτικά σε όλα τα μηχανήματα έργων και φορτηγά μεταφοράς, διότι μπορούν να προστατέψουν τα άτομα που εργάζονται στην περιοχή που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Υποχρεωτική είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, κατά την εκτέλεση των εργασιών, από όλους τους εργαζόμενους (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 1744-1, *Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση*

[2] ΕΛΟΤ EN 13242, *Aggregates for unbound and hydraulically bound materials for use in civil engineering work and road construction -- Αδρανή υλικών σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες ή μη σταθεροποιημένων για χρήση στα τεχνικά έργα και την οδοποιία*

[3] ΕΛΟΤ EN 13286-45, *Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 45: Test method for the determination of the workability period of hydraulically bound mixtures. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 45: Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της περιόδου εργασιμότητας σταθεροποιημένων με υδραυλικές κονίες μιγμάτων*

[4] ΔΙΠΑΔ/οικ. 281/Φ200/02.04.2007, *"Έγκριση Εθνικής Τεχνικής Προδιαγραφής «ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΙΠΤΑΜΕΝΕΣ ΤΕΦΡΕΣ» (Β΄551)*

[5] ACI (2011*), Report on Roller-Compacted Mass concrete, ACI 2017.5R-11, American Concrete Institute*

[6] ASTM C1170/C1170M-20*, Standard Test Method for Determining Consistency and Density of Roller-Compacted Concrete Using a Vibrating Table*

[7] ASTM C1435/C1435M-20, *Standard Practice for Molding Roller-Compacted Concrete in Cylinder Molds Using a Vibrating Hammer -- Συνήθης πρακτική για κύλινδρο καλουπώματος – Συμπυκνωμένο σκυρόδεμα σε καλούπια κυλίνδρων με τη χρήση δονητικής σφύρας*

[8] ASTM D6938, *Standard Test Methods for In-Place Density and Water Content of Soil and Soil-Aggregate by Nuclear Methods (Shallow Depth)) -- Πρότυπη επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης εδαφικών υλικών και μιγμάτων εδάφους – αδρανών με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους)*

[9] ASTM D3017, *Standard Test Method for Water Content of Soil and Rock in Place by Nuclear Methods (Shallow Depth) -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού και του βράχου με πυρηνικές μεθόδους (μικρού βάθους)*

[10] ASTM D4959-2016*, Standard Test Method for Determination of Water Content of Soil by Direct Heating -- Πρότυπη δοκιμή επιτόπιου προσδιορισμού της περιεκτικότητας σε νερό του εδαφικού υλικού με απευθείας θέρμανση*

[11] ASTM C1170/C1170M-20*, Standard Test Method for Determining Consistency and Density of Roller-Compacted Concrete Using a Vibrating Table*

[12] ICOLD (2003), *Roller-compacted concrete dams – State of the art and case histories, Bulletin 126, International Commission of Large Dams (ICOLD)*

[13] PCA (2004), *Roller-Compacted Concrete Density: Principles and Practices. Accessible from [2018-04-28]*

[14] USACE (2000), *Roller compacted concrete, EM 1110-2-2006. US Army Corps Engineers. USBR (2017): Design and Construction Considerations for Hydraulic structures – Roller compacted concrete, Second edition. US Department of the Interior Bureau of Reclamation*

[15] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016)

[16] Π.Δ. 17/96*, "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (Α΄ 11)*

[17] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38)*

[18] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[19] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[20] Π.Δ. 396/94, *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656»ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[21] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κλισιόμετρα

Inclinometers

Κλάση τιμολόγησης: **8**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Θεσμικό πλαίσιο και γενικές απαιτήσεις για τα όργανα και τα παρελκόμενά τους

4.2 Απαιτήσεις για τον σωλήνα κλισιομέτρου

4.3 Απαιτήσεις για τη βολίδα μετρήσεων

4.4 Απαιτήσεις για τη μονάδα ανάγνωσης

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις - καταγραφές μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Προμήθεια οργάνων

7.2 Εγκατάσταση οργάνων

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων

7.5 Λήψη μετρήσεων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση, την ασφάλεια μηχανών ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας, και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κλισιόμετρα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση κλισιομέτρων, την εκτέλεση των μετρήσεων των σχετικών οριζόντιων ή κατακόρυφων μετακινήσεων ανά διαστήματα, κατά μήκος ενός άξονα μέτρησης, η παράθεση των αποτελεσμάτων καθώς και οι επιμετρήσεις της δοκιμής.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-3 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 3: Measurement of displacements across a line: Inclinometers -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 3: Καταγραφή γραμμικών μετακινήσεων: Κλισιόμετρα*

ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κλισιόμετρα

Είναι όργανα επί τόπου γεωτεχνικής παρακολούθησης, τα οποία μετρούν κατά μήκος μιας γραμμής μέτρησης παραμορφώσεις ως προς την κατακόρυφο ή την οριζόντια, ανάλογα με την αρχική (μέτρηση οδηγός) διεύθυνση της γραμμής μέτρησης. Εγκαθίστανται εντός οπών (στο έδαφος, το ανάχωμα φραγμάτων, διάφορες θέσεις της διατομής σηράγγων, θέσεις ανέγερσης βαρέων Η/Μ εγκαταστάσεων, πασσάλων, δεξαμενών κ.λπ.) για την παρακολούθηση της εξέλιξης των πλευρικών μετακινήσεων (παραμορφώσεων) του εδάφους, της βραχομάζας ή /και των κατασκευών συναρτήσει του χρόνου.

Τα κλισιόμετρα διακρίνονται ως προς τη διάταξη σε οριζοντίου, κεκλιμένου και κατακόρυφου τύπου.

(1) Τα οριζόντια/κεκλιμένα κλισιόμετρα προσφέρονται για την παρακολούθηση των κατακόρυφων παραμορφώσεων /κινήσεων (καθίζηση, συνίζηση, διόγκωση).

(2) Τα κατακόρυφου τύπου παρέχουν στοιχεία οριζοντίων μετακινήσεων / παραμορφώσεων (κατολισθήσεις, ερπυσμοί κλπ).

Τα κλισιόμετρα διακρίνονται επίσης σε:

(1) Όργανα με βολίδα (probe inclinometers), που περιλαμβάνουν μια βολίδα με έναν ή περισσότερους ενσωματωμένους αισθητήρες κλίσης για μετρήσεις βήμα προς βήμα της κλίσης μιας γραμμής μέτρησης παραμορφώσεων.

(2) Επί τόπου κλισιόμετρα (in-place inclinometers), που περιλαμβάνουν ένα ή περισσότερα στοιχεία, με έναν ή περισσότερους ενσωματωμένους αισθητήρες κλίσης σε κάθε στοιχείο, για τη μέτρηση της κλίσης σε συγκεκριμένες θέσεις σε μια γραμμή μέτρησης παραμορφώσεων χωρίς αφαίρεση του οργάνου.

Τα κλισιόμετρα βρίσκουν εφαρμογή και στην παρακολούθηση της σύγκλισης των επιφανειών της επένδυσης σηράγγων με μη γεωδαιτικές μεθόδους. Ενδεικτικά αναφέρεται η χρήση μόνιμων διαδοχικών κλισιομέτρων τα οποία αποτελούνται από μια συνεχή σειρά κρυσταλλικών / πιεζοηλεκτρικών τριαξονικών κλισιομέτρων και μικροεπεξεργαστών, τοποθετημένων σε τακτές αποστάσεις σε αρθρωτό σύστημα εντός σωλήνας υψηλής αντοχής, που επιτρέπουν την λήψη μετρήσεων είτε τοπικά μέσω Η/Υ είτε με καταγραφή σε αυτογραφική μονάδα ή/και τηλεμετρική μετάδοση των μετρήσεων. Το σύστημα αυτό, μετά την ολοκλήρωση των μετρήσεων δύναται να αφαιρεθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί.

3.2 Σωλήνας κλισιομέτρου (casing)

Ειδικής διαμόρφωσης σωλήνας από συνθετικό υλικό (ABS, PVC) ή μεταλλικός, χρησιμοποιούμενος για την εγκατάσταση του οργάνου, ο οποίος επιτελεί τρεις λειτουργίες:

(1) Παρέχει τη δυνατότητα προσέγγισης της κεφαλής ανάγνωσης (βολίδα) στις θέσεις μετρήσεων εντός του υπεδάφους.
(2) Παραμορφώνεται ακολουθώντας τις μετακινήσεις του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού ή κατασκευής, ούτως ώστε οι μετρήσεις της κεφαλής, οι οποίες γίνονται εντός του σωλήνα, να είναι αντιπροσωπευτικές των κινήσεων του εδάφους.
(3) Καθοδηγεί την εφοδιασμένη με τροχίσκους κεφαλή (probe) με τις τέσσερεις αντιδιαμετρικές εσωτερικές αυλακώσεις που διαθέτει (μία αυλάκωση ανά 90^{o} περιμέτρου, εσωτερικά).

Ο σωλήνας εγκαθίσταται εντός κατακόρυφης (κατά το δυνατόν) γεώτρησης εντός των ζωνών που πιθανολογούνται ότι εμφανίζουν μετακινήσεις. Μπορεί επίσης να εγκατασταθεί εντός υλικών επίχωσης, να εγκιβωτισθεί στο σκυρόδεμα ή να προσαρμοσθεί επί κατασκευών.

Η σωλήνωση καταλήγει στη στέψη της σε κάλυμμα προστασίας (τάπα) εφοδιασμένο με κλείθρο και υποδοχή στόχου σκόπευσης.

3.3 Κεφαλή μετρήσεων (βολίδα, probe)

Πρόκειται για το τμήμα του κλισιομέτρου το οποίο πραγματοποιεί τις μετρήσεις και αποτελείται από μια βολίδα η οποία ενσωματώνει αισθητήρες μέτρησης κλίσης (tilt sensors). Οι τελευταίοι μπορεί να είναι επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης (full force balanced accelerometers) ή ψηφιακοί τύπου MEMS (Microelectromechanical Systems). Συνδέονται δε με τους τροχίσκους που φέρει η βολίδα για να κινείται στις αυλακώσεις του σωλήνα.

Όταν η βολίδα ενσωματώνει έναν αισθητήρα με διεύθυνση ίδια αυτής του επιπέδου των τροχίσκων (άξονας Α), το όργανο καλείται μοναξονικό κλισιόμετρο και συνιστάται για οριζόντια όργανα με μέτρηση των κατακόρυφων μετακινήσεων. Όταν η βολίδα ενσωματώνει δύο αισθητήρες, έναν με διεύθυνση ίδια αυτής του επιπέδου των τροχίσκων (άξονας Α) και έναν κάθετα σ αυτόν, το όργανο καλείται διαξονικό κλισιόμετρο και συνίσταται για κατακόρυφα όργανα με μέτρηση των μετακινήσεων σε δύο κάθετους άξονες (Α και Β) ταυτόχρονα).

3.4 Καλώδιο ελέγχου

Το καλώδιο ελέγχου συνδέει τη βολίδα μετρήσεων με τη μονάδα ανάγνωσης και χρησιμεύει για την τροφοδοσία και μεταγωγή των σημάτων αλλά και για την ανάρτηση της κεφαλής και τον προσδιορισμό της απόστασής της από τη επιφάνεια του εδάφους.

Για τον σκοπό αυτό είναι στιβαρής κατασκευής, θωρακισμένο και με πυρήνα από συρματόσχοινο και στην επιφάνειά του φέρει ενδείξεις μήκους ανά 0,50 m.

Το καλώδιο στα άκρα του φέρει ειδικά διαμορφωμένους ακροδέκτες για τη σύνδεσή του με την κεφαλή και τη συσκευή ανάγνωσης /καταχώρησης δεδομένων.

Το καλώδιο παραδίδεται με κατάλληλο τύμπανο στιβαρής κατασκευής.

3.5 Μονάδα ανάγνωσης

Διατίθενται μονάδες ανάγνωσης με δυνατότητα αυτόματης καταγραφής των στοιχείων (κωδικός μέτρησης, βάθος, ένδειξη οργάνου, φορά τοποθέτησης κλπ).

Οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα εκφόρτωσης των κωδικοποιημένων στοιχείων στον Η/Υ (upload) για την εν συνέχεια επεξεργασία τους και την παραγωγή των απαιτούμενων γραφημάτων με χρήση εξειδικευμένου λογισμικού. Οι εξελιγμένης τεχνολογίας ψηφιακές μονάδες ανάγνωσης λαμβάνουν ασύρματα τα δεδομένα με κατάλληλη τεχνολογία, ενώ παρέχουν τη δυνατότητα εκφόρτωσής τους σε συσκευές με κατάλληλο λογισμικό, εφαρμογές cloud server ή σε εξωτερικές μονάδες αποθήκευσης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Θεσμικό πλαίσιο και γενικές απαιτήσεις για τα όργανα και τα παρελκόμενά τους

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 - Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.
[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της ΚΥΑ αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη .

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Ο Ανάδοχος υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση και έγκριση τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/ και με την οδηγία ΕΕ 2014/34/ΕΕ (ATEX), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).

(6) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά σε παρεμφερή έργα στα οποία εφαρμόστηκε επιτυχώς η προτεινόμενη μεθοδολογία

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού μόνον μετά από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

4.2 Απαιτήσεις για τον σωλήνα κλισιομέτρου

Για τον επιλεγμένο σωλήνα κλισιομέτρου έχει εφαρμογή το κεφάλαιο 5.4 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-3.

4.3 Απαιτήσεις για τη βολίδα μετρήσεων

Η βολίδα μετρήσεων πρέπει να παραδίδεται εντός ανθεκτικής στις κινήσεις θήκη μεταφοράς, με τα απαιτούμενα εργαλεία ρύθμισης και στερέωσης. Το πλάτος των τροχίσκων πρέπει να είναι τέτοιο που να χωράει και να κινείται απρόσκοπτα στις αυλακώσεις του σωλήνα. Η σκληρότητα των ελατηρίων των τροχίσκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει κεντρική τοποθέτηση της βολίδας στο σωλήνα. Πρέπει να γίνεται βαθμονόμηση σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 5.6 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1 και στην παράγραφο 6.5 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-3.

Οι μορφοτροπείς (transducers) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61326-1.

Όταν το περιβάλλον εφαρμογής είναι υγρό ή πιθανολογείται εμφάνιση νερών καθ’ υπόδειξη της μελέτης του εκάστοτε έργου (λ.χ. εγκατάσταση κλισιομέτρων εντός σήραγγας) οι μορφοτροπείς πρέπει να είναι στεγανού τύπου.

Το καλώδιο πρέπει να είναι ανθεκτικό, θωρακισμένο, με πυρήνα από συρματόσχοινο. Στα άκρα του πρέπει να φέρει ειδικά διαμορφωμένους ακροδέκτες για τη σύνδεσή του με την κεφαλή και τη μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης δεδομένων. Το καλώδιο πρέπει να φέρει ανεξίτηλες και ανθεκτικές στη χρήση ενδείξεις μήκους ανά 0,5m. Συνιστάται οι ακέραιες ενδείξεις μήκους να έχουν διαφορετικό χρώμα από τις δεκαδικές π.χ. κόκκινο οι ακέραιες και κίτρινο οι δεκαδικές

4.4 Απαιτήσεις για τη μονάδα ανάγνωσης

Εάν δεν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες πρόκειται να παραμένουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο στη Μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει να είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και υπόκεινται στη διαδικασία αξιολόγησης/αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 4.1 της παρούσας.

Τα καλώδια και οι γειώσεις πρέπει να συνδέονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Σε περίπτωση που η μετάδοση γίνεται ασύρματα, πρέπει να προηγείται μία δοκιμή επιτυχούς επικοινωνίας μεταξύ των δύο μονάδων και να καταγράφονται τα αποτελέσματα.

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που θα παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους, όταν αυτό ορίζεται σαφώς από τα Συμβατικά Τεύχη. Σε αντίθετη περίπτωση η προς χρήση βολίδα μετρήσεων, το καλώδιο και η μονάδα ανάγνωσης πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση

και να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης. Οι σωλήνες με τα παρελκόμενα πρέπει να είναι καινούριες και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

Τα όργανα απαιτείται να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή θέσεις και στον προβλεπόμενο χρόνο (προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις).

Το συνολικό βάθος ή μήκος των σωλήνων πρέπει να είναι τουλάχιστον 6 φορές το μήκος της βολίδας μετρήσεων στην περιοχή της κατασκευής ή του εδάφους όπου αναμένονται μηδενικές μετακινήσεις καθ’ όλη τη διάρκεια παρακολούθησης. Στις κατακόρυφες γεωτρήσεις, ο πυθμένας της γεώτρησης μπορεί να θεωρηθεί και το σημείο αναφοράς του οργάνου.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού (του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων). Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στη συνέχεια ρύθμιση και βαθμονόμηση (καλιμπράρισμα) των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού), επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να βεβαιώνει την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπομένων από τη μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Η εγκατάσταση του κλισιομέτρου σε προσβάσιμες επιφάνειες ή σκυρόδεμα, πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διαδικασίες και απαιτήσεις που αναφέρονται στο κεφ. 6.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3.

Ομοίως η εγκατάσταση σε γεωτρήσεις πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διαδικασίες και απαιτήσεις που αναφέρονται στο κεφ. 6.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3.

Γενικώς επισημαίνονται τα ακόλουθα:

Οι σωλήνες του οργάνου πρέπει να τοποθετούνται εντός της γεώτρησης σύμφωνα με τη διάταξη που προβλέπεται στη Μελέτη (κατακόρυφα, υπό γωνία, οριζόντια) και να πακτώνονται με τσιμεντένεμα. Στις κατακόρυφες γεωτρήσεις ο σωλήνας πρέπει να τοποθετείται κατά τέτοιο τρόπο ώστε η μια αυλάκωση να δείχνει τη διεύθυνση αναφοράς, δηλαδή τη διεύθυνση κατά την οποία αναμένεται να εμφανιστούν οι σημαντικότερες μετακινήσεις (άξονας Α+). Για τις μετρήσεις, οι τροχίσκοι της βολίδας τοποθετούνται εντός αυτής της αυλάκωσης, ώστε το επίπεδο Α του αισθητήρα να συμπίπτει με τη διεύθυνση αναφοράς, Α+. Η διεύθυνση αναφοράς πρέπει να ορίζεται σαφώς και με ανεξίτηλο τρόπο στην κεφαλή του οργάνου.

Ο τρόπος τοποθέτησης της βολίδας στον σωλήνα για τη λήψη της μέτρησης στον άξονα Α (Αο ή Α+), δίδεται από τον κατασκευαστή. Η διεύθυνση αναφοράς σε κεκλιμένες ή οριζόντιες γεωτρήσεις, πρέπει να είναι η “κορυφή” (‘top’) της γεώτρησης.

Συνιστάται σε κάθε περίπτωση η ελαχιστοποίηση του πάχους του δακτυλίου τσιμεντενέματος περί τον σωλήνα. Το τσιμεντένεμα πρέπει να αποτελείται από μίγμα νερού-τσιμέντου-μπετονίτη. Η ανάγκη χρήσης άλλων υλικών ή προσθέτων αναλύεται στο παράρτημα C του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3. Η σύνθεση του τσιμεντενέματος είναι κρίσιμη για την αξιοπιστία των μετρήσεων. Εάν η τελική αντοχή του υπερβαίνει

εκείνη του περιβάλλοντος γεωυλικού, τότε δημιουργείται μία στήλη αυξημένης ακαμψίας, η οποία δεν παρακολουθεί επαρκώς τις μετακινήσεις του εδάφους.

Τα χαρακτηριστικά αντοχής και παραμορφωσιμότητάς του πρέπει να προσεγγίζουν κατά το δυνατόν τα αντίστοιχα του περιβάλλοντος γεωυλικού. Δοκίμια ηλικίας 7 ημερών πρέπει να δείχνουν αντοχή ~25% της αντίστοιχης του γεωυλικού (εφαρμογή κανόνα Marsland). Θα πρέπει επομένως να παρασκευάζονται δοκιμαστικά μίγματα πριν από την ενεμάτωση, ώστε να ελέγχονται τα χαρακτηριστικά του στερεοποιημένου τσιμεντενέματος. Ο μπετονίτης προτείνεται να αναμιχθεί με νερό έξι ώρες πριν από την προσθήκη τσιμέντου. Τα μίγματα πρέπει να πληρούν τις κατάλληλες αναλογίες, η επιλογή των οποίων θα γίνεται με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα και θα εξαρτώνται στις περιπτώσεις γεωτεχνικών υλικών, από το είδος τους πχ: βράχος, ημίβραχος, εδαφικό υλικό.

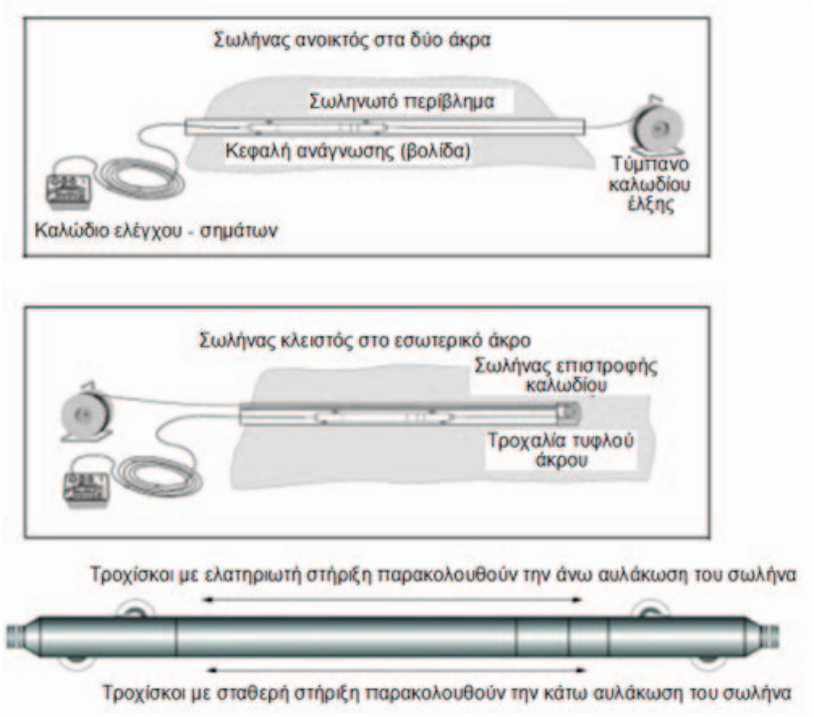
Ο τρόπος εγκατάστασης/πάκτωσης του σωλήνα πρέπει να είναι τέτοιος που να ελαχιστοποιεί την πιθανότητα περιστροφής (twisting) της κλισιομετρικής στήλης από τη διεύθυνση αναφοράς. Διακρίνονται δύο περιπτώσεις εγκατάστασης – πάκτωσης του σωλήνα:

A. Ο σωλήνας καταβιβάζεται προοδευτικά στην κενή γεώτρηση με ταπωμένο το κάτω άκρο του.
Επί του πώματος πυθμένα εφαρμόζεται βαλβίδα τσιμεντενέματος.
Η σωληνογραμμή συναρμολογείται κατά τον καταβιβασμό με χρήση των ειδικών συνδέσμων που προβλέπει το εργοστάσιο κατασκευής. Μετά την ολοκλήρωσή της εισχωρεί στο εσωτερικό της ο σωλήνας εισπίεσης του τσιμεντενέματος, ο οποίος συνδέεται στη βαλβίδα στον πυθμένα της σωλήνωσης και προοδευτικά πληρούται ο δακτύλιος μεταξύ σωλήνα και παρειών οπής.

B. Πληρούται η οπή με τσιμεντένεμα από κάτω προς τα πάνω και στη συνέχεια προωθείται προς τα κάτω η σωληνογραμμή με ερμητικό κλεισμένο το κάτω άκρο με ειδική τάπα.
Για την εξουδετέρωση της άνωσης η σωληνογραμμή γεμίζει προοδευτικά με νερό (μέχρι την εκάστοτε επιφάνεια του τσιμεντενέματος εντός της οπής).

Στην κεφαλή της σωλήνωσης, στη στάθμη της επιφανείας είναι αναγκαίο να εφαρμόζεται το κάλυμμα κεφαλής για την προστασία της σωληνογραμμής από εισχώρηση ρύπων.

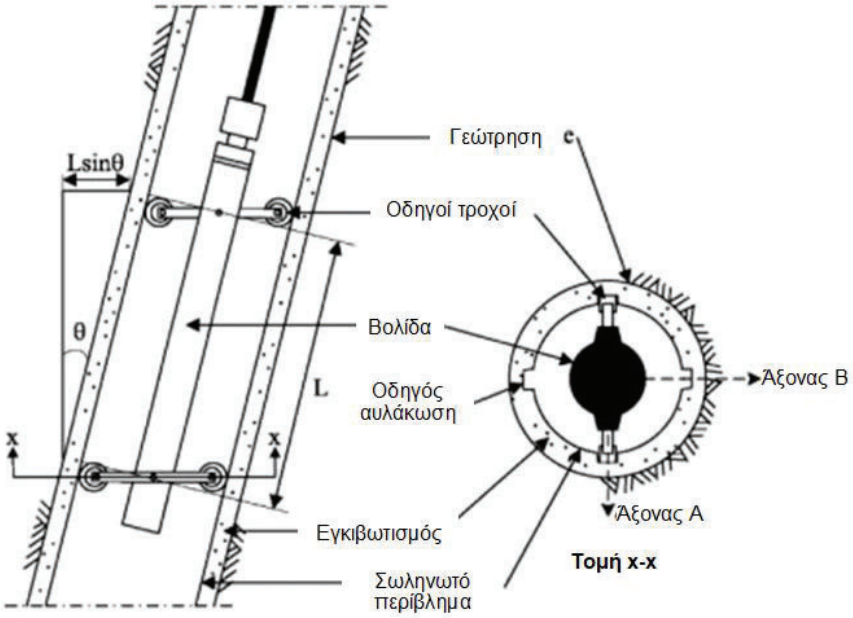
Ο τρόπος εγκατάστασης των κατακόρυφων, κεκλιμένων και οριζόντιων κλισιομέτρων είναι παρεμφερής. Ενδεικτικά παρατίθενται τα ακόλουθα σχήματα και εικόνες που δείχνουν τη διάταξη των επιμέρους στοιχείων και εξαρτημάτων των οργάνων αυτών.



Σχήμα 1 - Διάταξη οριζόντιου κλισιομέτρου (Πηγή: Βιβλιογραφία [5])



Εικόνα 1 - Εγκατάσταση οριζοντίου κλισιομέτρου για την παρακολούθηση της καθίζησης επιχώματος (Πηγή: Βιβλιογραφία [5])



Σχήμα 2 - Εγκατάσταση κεκλιμένου κλισιομέτρου μετρήσεων (Πηγή: Βιβλιογραφία [5])

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης πρέπει να ελέγχεται το εσωτερικό της σωλήνωσης με ομοίωμα της κεφαλής (dummy probe), παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής. Η επιτυχία της δοκιμής αυτής αποτελεί προϋπόθεση για την αποδοχή της εγκατάστασης του οργάνου.

Ακολουθεί η οριζοντιογραφική και υψομετρική αποτύπωση της κεφαλής της σωληνογραμμής (επί του ενσωματούμενου στο κάλυμμά της τοπογραφικού στόχου) και πλήρης δοκιμή της κινητής κεφαλής μετρήσεων και της μονάδας ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων, για τη διαπίστωση της ομαλής λειτουργίας του συστήματος και την εκτέλεση τυχόν απαραίτητων ρυθμίσεων.

Εάν όλα βαίνουν καλώς και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, το όργανο θεωρείται ως πλήρως εγκατεστημένο και κατάλληλο προς παραλαβή, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Τα ανωτέρω αποτελούν προϋπόθεση για την εκτέλεση των μετρήσεων αναφοράς, (αρχική μέτρηση/οδηγός), οι οποίες πρέπει να αποτελέσουν τη βάση παρακολούθησης της εξέλιξης των μετακινήσεων/ παραμορφώσεων της εξεταζόμενης στήλης (εδαφικών υλικών ή στοιχείων κατασκευής).

Η δημιουργία των μετρήσεων αναφοράς πρέπει να ακολουθεί τη διαδικασία που περιγράφεται στην παρ. 6.5.2.5 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3.

Ο Ανάδοχος, με την ολοκλήρωση και των μετρήσεων αναφοράς πρέπει να συντάξει Τεχνική Έκθεση (Installation Report) σύμφωνα με το κεφ. 8.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO18674-3 και το 9.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1.

5.2 Λήψεις - καταγραφές μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων επιβάλλεται να γίνεται από βεβαιωμένης εμπειρίας τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του Έργου).

Η συχνότητα των μετρήσεων καθορίζεται στη Μελέτη.

Η λήψη των μετρήσεων πρέπει να ακολουθεί τις διαδικασίες και απαιτήσεις που περιγράφονται στην παρ. 6.5.2 και στο παράρτημα Α του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3 σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του κεφ. 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1.

Τα βάθη μετρήσεων πρέπει να προσεγγίζονται με ακρίβεια ±5 mm, ενώ η μέτρηση λαμβάνεται αυτόματα ή χειροκίνητα όταν η βολίδα μετρήσεων και οι ενδείξεις στη μονάδα ανάγνωσης είναι σταθερές. Κάθε σετ μετρήσεων περιλαμβάνει 2 φάσεις, τη δεύτερη με στροφή της βολίδας κατά 180° μέσα στον σωλήνα, ώστε να παρέχονται δυνατότητες ελέγχου σφάλματος και συνόρθωσης (checksums).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Πριν από κάθε μέτρηση συνιστάται η δοκιμή της γεώτρησης με το ομοίωμα της βολίδας (dummy probe). Αν κατά τη διάρκεια της γεωτεχνικής παρακολούθησης, σε ένα σετ μετρήσεων παρουσιαστεί δυσκολία στην τοποθέτηση ή ανάσυρση της βολίδας ή του ομοιώματος πρέπει να διακοπεί η παρακολούθηση στο όργανο καθώς θεωρείται ότι είτε οι παρατηρηθείσες μετακινήσεις έχουν ξεπεράσει τα όρια ανοχής του σωλήνα, είτε υπάρχει κάποιο εμπόδιο στις αυλακώσεις. Αν δεν υπάρξει αποκατάσταση, για τη συνέχιση της παρακολούθησης του φαινομένου απαιτείται η εγκατάσταση νέου κλισιόμετρου σε διπλανή θέση.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Συνιστάται το κάθε σετ μετρήσεων να επεξεργάζεται και να αξιολογεί ο Ανάδοχος και να το παρουσιάζει σε σειρά Τεχνικών Εκθέσεων (Monitoring Reports) σύμφωνα με το κεφ. 8.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3 και το κεφ. 9.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1.

Κάθε Τεχνική Έκθεση πρέπει να περιλαμβάνει και τις προηγούμενες μετρήσεις. Η επεξεργασία και αξιολόγηση των μετρήσεων ακολουθεί τις διαδικασίες που περιγράφονται στο κεφ. 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3.

Οι μετρήσεις που διενεργούνται με τα κλισιόμετρα μπορούν να παρουσιασθούν γραφικά υπό τις ακόλουθες μορφές:

1. Διάγραμμα εξέλιξης μετακινήσεων (incremental displacements) για την παρακολούθηση της εξέλιξης των μετακινήσεων ανά στάθμη μέτρησης
   i. Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   ii. Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm

   Χαράζονται οι καμπύλες που αντιστοιχούν σε κάθε εκτελούμενη μέτρηση (το διάγραμμα ενημερώνεται συνεχώς με νέες καμπύλες)

   Αιχμές στο διάγραμμα υποδηλώνουν φαινόμενα μετακίνησης, ενώ περαιτέρω αύξηση της αιχμής συνέχιση της μετακίνησης. Τα συστηματικά σφάλματα ελαχιστοποιούνται με την απεικόνιση αυτή, καθόσον κάθε σημείο εμπεριέχει μόνον το δικό του σφάλμα.

2. Διάγραμμα αθροιστικών μετακινήσεων (cumulative displacements)
   i. Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   ii. Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm

   Τίθεται μηδενική μετακίνηση στο σημείο αναφοράς: στον πυθμένα της οπής όταν το έδαφος στη θέση αυτή είναι σταθερό, ή στην κεφαλή της σωλήνωσης, όταν ο πυθμένας δεν θεωρείται αμετακίνητος (η οποία όμως πρέπει να ελέγχεται τοπογραφικώς για τυχόν επιφανειακές μετακινήσεις και να γίνεται σχετική συνόρθωση των μετρήσεων).

   Στο διάγραμμα απεικονίζονται οι απόλυτες συνολικές μετακινήσεις ως προς το σημείο μηδενισμού (σημείο αναφοράς), για κάθε μέτρηση.

   Αιχμές στις καμπύλες του διαγράμματος υποδηλώνουν διατμητικά φαινόμενα.

   Εάν το γράφημα εμφανίζει συνεχή κλίση ή κατανεμημένη ανηγμένη μετακίνηση πρέπει να εξετάζεται το ενδεχόμενο συστηματικού αθροιστικού σφάλματος.

3. Διάγραμμα χρονικής εξέλιξης μετακινήσεων.
   i. Κατακόρυφος άξονας: αθροιστική μετακίνηση σε mm
   ii. Οριζόντιος άξονας: χρόνος από την έναρξη των μετρήσεων

   Χαράσσονται ιδιαίτερες καμπύλες για κάθε στάθμη μετρήσεων.

   Απότομη κλίση του γραφήματος υποδηλώνεται επιταχυνόμενη μετακίνηση.

   Τα ανωτέρω διαγράμματα πρέπει να σχεδιάζονται και για τους δύο άξονες λήψεως στοιχείων.

4. Διάγραμμα αθροιστικής απόκλισης
   i. Κατακόρυφος άξονας: βάθος μετρήσεων σε m
   ii. Οριζόντιος άξονας: μετακινήσεις σε mm

   Απεικονίζονται οι διαφορές ενδείξεων εκάστης θέσης με τις γειτονικές της κατά τις διαδοχικές μετρήσεις. Με τον τρόπο αυτό αναδεικνύουν και συνδράμουν στη διόρθωση σφαλμάτων «βάθους» λόγου καμπυλώσεις των σωλήνων.

5. Διαγράμματα αθροισμάτων ελέγχου (checksums)
   Άθροισμα ελέγχου (checksums) είναι το άθροισμα δύο αντιδιαμετρικών αναγνώσεων για την αυτή στάθμη. Δεδομένου ότι οι μετρήσεις είναι ετερόσημες, το άθροισμα θεωρητικά πρέπει να ισούται με το μηδέν.

   Στην πράξη, λόγω αποκλίσεων των αυλακώσεων της σωλήνωσης και μη απόλυτης ζυγοστάθμισης της κινητής κεφαλής ανάγνωσης (probe zero - offset) το άθροισμα είναι διάφορο του μηδενός.

   Με διαγράμματα που απεικονίζουν την εξέλιξη των αθροισμάτων ελέγχου συναρτήσει του βάθους μπορούν μετά από στατιστική ανάλυση να προσδιορισθούν συντελεστές συνόρθωσης για την αύξηση της αξιοποίησης η των μετρήσεων.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, επιβάλλεται να συντάσσεται Τεχνική Έκθεση (Installation Report), στην οποία πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκαταστημένου οργάνου.

(2) Θέση εγκατάστασης.

(3) Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

(4) Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπεύθυνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

(6) Στην Τεχνική Έκθεση απαιτείται να επισυνάπτεται αντίγραφο των εγγράφων που συνοδεύουν το όργανο και να γίνεται αναφορά στις συνθήκες περάτωσης ή επέκτασης της γεωτεχνικής παρακολούθησης του οργάνου (ολοκλήρωση του οριζόμενου χρόνου, αμελητέες μετακινήσεις κ.λπ.).

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής, στην οποία υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα πρέπει να είναι κωδικοποιημένα και να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα απαιτείται να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία/ παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, επιβάλλεται να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων

Η επιμέτρηση της προμήθειας της κλισιομετρικής διάταξης, όταν απαιτείται πρέπει να γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένης σωλήνωσης (με τέσσερες εσωτερικές αυλακώσεις).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Οι σωλήνες κλισιομετρικού τύπου (με τέσσερες εσωτερικές αυλακώσεις)

(2) Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης, τα πώματα κεφαλής και πυθμένα

(3) Τα καλώδια, οι δακτύλιοι και οι κοχλίες κέντρωσης, τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για τη λειτουργία του οργάνου

(4) Η κινητή κεφαλή με τα επιταχυνσιόμετρα (βολίδα μετρήσεων και ομοίωμα)

(5) Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

7.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης των κλισιομετρικών διατάξεων γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένου κλισιομετρικού σωλήνα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στη γεώτρηση

(2) Το τσιμεντένεμα πάκτωσης των σωλήνων

(3) Η εφαρμογή του τσιμεντενέματος πάκτωσης

(4) Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα

(5) Η διαμόρφωση της κεφαλής με το απαιτούμενο κάλυμμα

(6) Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης δοκιμαστικής μέτρησης.

(7) Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

(8) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η διάνοιξη της οπής εγκατάστασης του οργάνου επιμετράται ιδιαιτέρως. Η επιμέτρηση γίνεται ανά τρέχον μέτρο διάτρησης και ανάλογα με τον τρόπο διάτρησης, τη διάμετρο και το βάθος.

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

7.5 Λήψη μετρήσεων

Οι εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Επισημαίνεται και η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[3] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-3, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[4] ΕΛΟΤ EN IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός, τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[5] *Transportation Research Board --TRANSPORTATION RESEARCH CIRCULAR E-C129 (2008): Use of Inclinometers for Geotechnical Instrumentation on Transportation Projects.*

[6] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[7] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.*

[11] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[12] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[13] Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[14] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[15] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ).*

[16] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147).*

[17] ΚΥΑ αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426).*

[18] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξο πλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[19] Προεδρικό Διάταγμα 98/2017, *Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ (Α΄ 139).*

[20] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-08 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Μαγνητικά εκτασιόμετρα κατακόρυφου τύπου

Vertical magnetic extensometers

Κλάση τιμολόγησης: **7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-02-00 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης οργάνων και λήψης μετρήσεων

5.1 Εγκατάσταση ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Προμήθεια οργάνων

7.2 Εγκατάσταση οργάνων

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

7.4 Λήψη μετρήσεων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις των σχετικών Οδηγιών Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα και καλύπτει το Ενωσιακό Δίκαιο σχετικά με τον εξοπλισμό υπό πίεση, την ασφάλεια μηχανών ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας, και τη χαμηλή τάση, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά

Μαγνητικά εκτασιόμετρα κατακόρυφου τύπου

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση μαγνητικών εκτασιομέτρων κατακόρυφου τύπου και τις διαδικασίες εκτέλεσης των μετρήσεων και επεξεργασίας και παρουσίασης των αποτελεσμάτων σε επιχώματα, αναχώματα ή φράγματα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00 *Inclinometers - Κλισιόμετρα*

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-2 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 2: Measurement of displacements along a line: Extensometers -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 2: Καταγραφή γραμμικών μετακινήσεων: Εκτασιόμετρα*

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-3 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 3: Measurement of displacements across a line: Inclinometers -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 3: Καταγραφή γραμμικών μετακινήσεων: Κλισιόμετρα.*

ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Μαγνητικά εκτασιόμετρα

Είναι όργανα που εγκαθίστανται εντός γεωτρήσεων, που ανοίγονται για το σκοπό αυτό, ή σταδιακά εντός επιχωμάτων κατά την κατασκευή τους και χρησιμοποιούνται για την παρακολούθηση των κατακόρυφων παραμορφώσεων των εδαφικών στρώσεων λόγω καθιζήσεων, συνιζήσεων ή διογκώσεων.

Εάν η διασωλήνωση των οπών γίνει με εύκαμπτους σωλήνες τύπου κλισιομέτρου (με τέσσερις εσωτερικές εγκοπές), η υποδομή των οργάνων μπορεί να αξιοποιηθεί και για μετρήσεις κλισιομέτρου για την παρακολούθηση των πλευρικών αποκλίσεων. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η συνδυασμένη παρακολούθηση κατακόρυφων και οριζόντιων μετακινήσεων (όργανα τύπου IDEL).

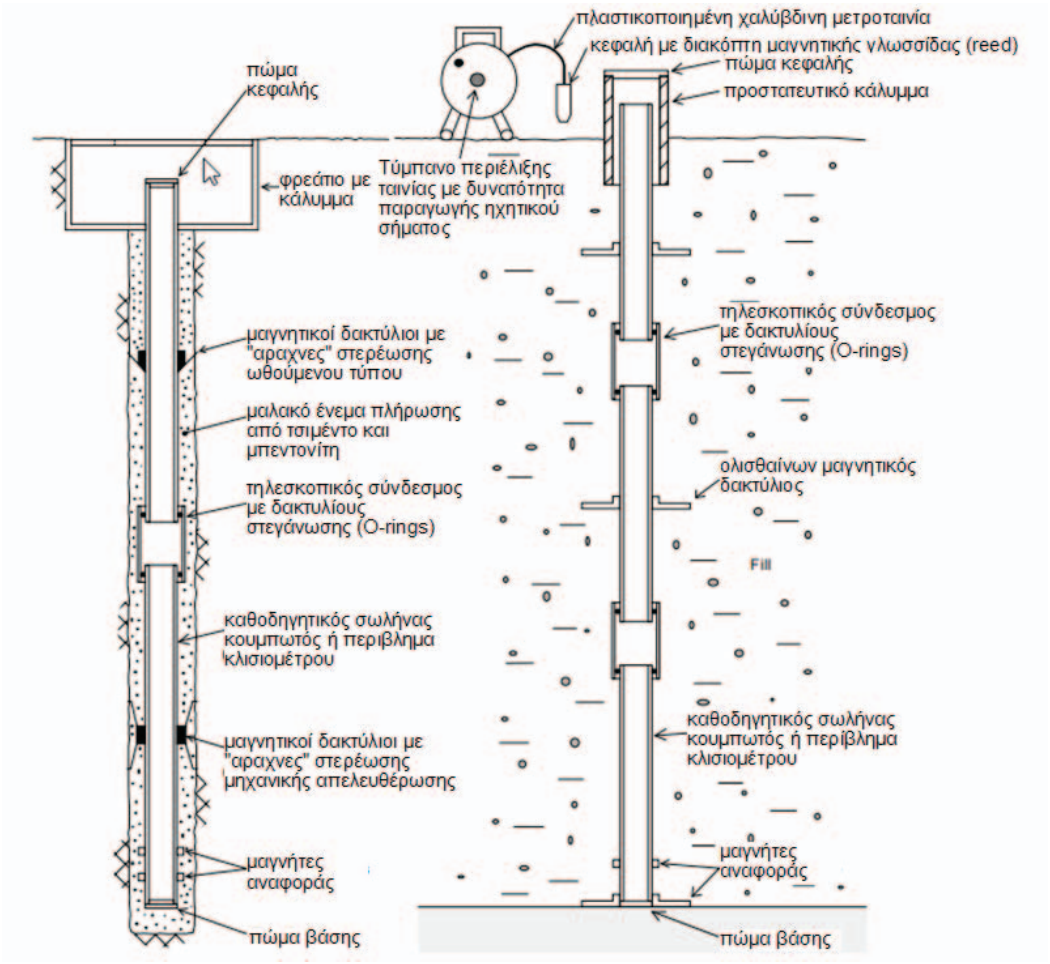
Τα μαγνητικά εκτασιόμετρα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις της κατακόρυφης καθίζησης των επιχώσεων στους δρόμους ή των οριζόντιων μετακινήσεων σε φράγματα. Στα έργα μετρό χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο των μετακινήσεων (συνήθως ανυψώσεων) του πυθμένα εκσκαφής των σταθμών ή ορυγμάτων. Αποκαλύπτει το βάθος που εντοπίζονται οι μετακινήσεις μέσω μαγνητών που μετατοπίζονται μαζί με την περιβάλλουσα γεωμάζα.

Το μαγνητικό εκτασιόμετρο εγκαθίσταται εντός οπής γεώτρησης και πακτώνεται στο έδαφος με ειδικό ανά περίπτωση ένεμα που προσομοιάζει στις φυσικές ιδιότητες του εδάφους. Οι πακτωμένοι στο έδαφος μαγνητικοί δακτύλιοι ακολουθούν τις μετακινήσεις του εδάφους στο βάθος εγκατάστασής τους. Οι μετρήσεις των μετακινήσεων αυτών πραγματοποιούνται με την εισαγωγή στη σωλήνωση βολίδας (probe) εξοπλισμένης με βομβητή και καταγραφή των τρεχόντων θέσεων των μαγνητικών δακτυλίων.

Οι εκάστοτε θέσεις αυτές συγκρίνονται με τις αρχικές θέσεις-μετρήσεις αναφοράς και εξάγονται οι σχετικές και ολικές μετακινήσεις των μαγνητικών δακτυλίων, άρα και του εδαφικού υλικού.

3.2 Χαρακτηριστικά των οργάνων

Το σύστημα μαγνητικών εκτασιομέτρων σε εγκατάσταση συνδυασμένης παρακολούθησης βυθίσεων και αποκλίσεων αποτελείται από τα εξής επιμέρους στοιχεία (βλ. Σχήμα 1)



Σχήμα 1 - Τυπική διάταξη μαγνητικού εκτασιομέτρου: αριστερά εντός γεώτρησης, δεξιά σε επίχωμα

3.2.1 Καθοδηγητικοί σωλήνες (casing)

Είναι ειδικά διαμορφωμένος σωλήνας από συνθετικό υλικό (ABS,PVC) ή μεταλλικός. Η σύνδεση των τεμαχίων του σωλήνα γίνεται μέσω τηλεσκοπικών συνδέσμων που συνιστά ο παραγωγός.

Στην εγκατάσταση εντός γεώτρησης η σωληνογραμμή είναι ερμητικά κλεισμένη στον πυθμένα με πώμα, η δε κεφαλή της στην επιφάνεια του εδάφους φέρει κάλυμμα προστασίας εφοδιασμένο με κλείθρο και υποδοχή στοιχείου σκόπευσης με τοπογραφικά όργανα. Ο σωλήνας τοποθετείται μέσα στη διανοιχθείσα οπή και εγκιβωτίζεται με τσιμεντένεμα αντοχής όχι μεγαλύτερης από εκείνη του περιβάλλοντος γεωυλικού.

Στην εγκατάσταση σε επίχωμα τοποθετείται σταδιακά κατά την κατασκευή του η σωλήνωση που συνιστά ο κατασκευαστής του οργάνου, όσον αφορά τη διάμετρο και το υλικό κατασκευής της. Τα τμήματα της σωλήνωσης (σπόνδυλοι) συνδέονται μεταξύ τους με στεγανούς συνδέσμους (του συστήματος που συνιστά ο παραγωγός του οργάνου).

Περιμετρικά της σωλήνωσης η επίχωση γίνεται με επίλεκτο υλικό επιχώματος που συμπυκνώνεται τοπικά με ελαφρύ εξοπλισμό για να αποφευχθεί ο τραυματισμός ή η στρέβλωση και εκτροπή του σωλήνα από την κατακορυφότητα.

Εάν προβλέπεται από τη Μελέτη ο σωλήνας μπορεί να είναι τύπου κλισιομέτρου με τέσσερις αντιδιαμετρικές εσωτερικές αυλακώσεις.

3.2.2 Εξωτερικοί μαγνήτες

Τοποθετούνται εξωτερικά της σωλήνωσης με διατάξεις ολίσθησης πάνω στο σωλήνα (μανδύες) κατά τη φάση συναρμολόγησης/ καταβιβασμού της. Οι μαγνήτες φέρουν περιμετρικές ράβδους στήριξης (πόδια) με ελατηριωτή διάταξη (Εικόνα 1).

Τα “πόδια” είναι κλειστά (μαζεμένα) κατά τον καταβιβασμό της σωλήνωσης και εκτείνονται με την έλξη του σύρματος απελευθέρωσης εκάστου, όταν το τσιμεντένεμα φθάνει στη στάθμη τους. Με τον τρόπο αυτό οι μαγνήτες αγκυρώνονται στο περιβάλλον έδαφος.



Εικόνα 1 - Μαγνητικός δακτύλιος με "αράχνες" στερέωσης

Όταν η οπή καταλήγει σε σταθερό έδαφος στον πυθμένα της σωληνογραμμής εφαρμόζεται εξωτερικός μαγνητικός δακτύλιος αναφοράς (datum), για την εξάρτηση των μετρήσεων. Όταν το έδαφος στον πυθμένα θεωρείται ως υποκείμενο σε υποχωρήσεις, η εξάρτηση των μετρήσεων πρέπει να γίνεται από την κεφαλή, μετά από χωροστάθμιση.

Οι μαγνητικοί δακτύλιοι συμπαρασύρονται από τις εδαφικές στρώσεις όταν αυτές υπόκεινται σε κατακόρυφες μετακινήσεις ολισθαίνοντας πάνω στο εξωτερικό τοίχωμα της σωληνογραμμής.

Όταν η εγκατάσταση γίνεται σε επίχωμα κατά την κατασκευή του, δεν τοποθετούνται αράχνες αλλά μόνο οι μαγνητικοί δακτύλιοι, όπως φαίνεται και στο σχήμα 1.

3.2.3 Μαγνητική κεφαλή (βολίδα) ανάγνωσης (magnetic probe)

Η μαγνητική κεφαλή ανάγνωσης είναι εφοδιασμένη με μαγνητικό διακοπή προσέγγισης (reed switch).

Όταν η κεφαλή προσεγγίζει στο μαγνητικό πεδίο του δακτυλίου, ο βομβητής του τυμπάνου εκπέμπει χαρακτηριστικό ήχο, όταν δε η κεφαλή κεντραρισθεί στο πεδίο, δεύτερο χαρακτηριστικό ήχο συνοδευόμενο από φωτεινή ένδειξη.

Η ανάγνωση επί της μετροταινίας κατά τη στιγμή αυτή καταγράφεται σε ειδικό έντυπο της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.



Εικόνα 2 - Τυπική διαμόρφωση κεφαλής και τυμπάνου

Τα μαγνητικά εκτασιόμετρα, σε αντίθεση με τα κλισιόμετρα, δεν μπορούν να συνδυασθούν ευχερώς με συστήματα αυτόματης ανάγνωσης και καταχώρησης στοιχείων (data loggers).

Παρέχουν πάντως τη δυνατότητα παρακολούθησης τόσο της συνολικής καθίζησης του εδάφους (για το συνολικό ύψος της στήλης), όσο και της διαφορικής (μεταξύ διαδοχικών μαγνητικών δακτυλίων).

4 Απαιτήσεις

Για τα γεωτεχνικά όργανα επιτόπιας παρακολούθησης έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1, για τα δε μαγνητικά εκτασιόμετρα οι διατάξεις των Προτύπων ΕΛΟΤ EN ISO 18674-2 και ΕΛΟΤ EN ISO 18674-3, συνδυαζόμενες. Ειδικότερες απαιτήσεις μπορούν να δίνονται στην Μελέτη.

Εν γένει οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα 1:

Πίνακας 1: Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.
[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Για τον βομβητή του συστήματος έχει εφαρμογή το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61326-1.

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη. Σε κάθε περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του κατασκευαστή.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και με την οδηγία ΕΕ 2014/34/ΕΕ (ATEX), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης, τοποθέτησης και εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (πρέπει να υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).

(6) Στοιχεία από τα οποία να αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.

(7) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού μόνο μετά από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

5 Μεθοδολογία εγκατάστασης οργάνων και λήψης μετρήσεων

5.1 Εγκατάσταση ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που προσκομίζονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με προσοχή.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων. Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα πρέπει να εγκαθίστανται στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων.

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στη συνέχεια ρύθμιση και βαθμονόμηση των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή), επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή Υπηρεσιών ή Φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να ελέγχει την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπόμενων στη Μελέτη ελέγχου/παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Για την εγκατάσταση και πάκτωση των σωλήνων καθοδήγησης και τα απαιτούμενα τσιμεντενέματα, έχουν εφαρμογή τα οριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-01-00.

Γενικώς το εφαρμοζόμενο τσιμεντένεμα πλήρωσης/στερέωσης του περιβλήματος εντός γεωτρήσεως πρέπει να έχει μηχανικά χαρακτηριστικά ανάλογα του εδαφικού υλικού (να είναι "μαλακό" ένεμα).

Στο Παράρτημα Β του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-3 παρατίθενται οι τυπικές συνθέσεις ενέματος για διάφορες κατηγορίες εδαφών:

Εφαρμογές		Εδάφη			Βράχος
		Μαλακά	Μέτρια	Σκληρά	
Αναλογίες υλικών κατά βάρος	Λόγος νερό/τσιμέντο	≈ 6,6	≈ 3,0	≈ 2,5	1,0 > ≈ 0,6
	Τσιμέντο	1,0	1,0	1,0	1,0
	Μπεντονίτης	≈ 0,4	≈ 0,35	≈ 0,3	≈ 0,05
Θλιπτική αντοχή 28 ημερών (kPa)		≈ 30	≈ 300	≈ 700	≈ 1.000 < ≈ 7.000

Το τμήμα της σωληνογραμμής που διέρχεται εντός του αναχώματος του φράγματος, εντός των ζωνών που πρόκειται να διαστρωθούν μετά την αρχική εγκατάσταση του οργάνου (μάτιση καθ’ ύψος) πρέπει να περιβάλλεται περιμετρικά σε ακτίνα περίπου 0,50 m (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη) από στρώσεις διαβαθμισμένου υλικού προσεκτικά συμπυκνωμένου (περιμετρικό φίλτρο).

Όταν η σωληνογραμμή του οργάνου τοποθετείται στον πυρήνα του φράγματος αντί του περιμετρικού φίλτρου (ως άνω) πρέπει να τοποθετείται επίλεκτο υλικό πυρήνα (κατόπιν διαλογής) και να συμπυκνώνεται προσεκτικά με εργαλεία χειρός (κοπάνους κλπ).

Η σύνδεση των τμημάτων της σωληνογραμμής πρέπει να γίνεται με τηλεσκοπικούς συνδέσμους Οι εξωτερικοί μαγνητικοί δακτύλιοι πρέπει να διατάσσονται στις στάθμες που προβλέπονται στη Μελέτη ή το ΠΠΕ.

5.2 Λήψη μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων επιβάλλεται να γίνεται από αποδεδειγμένης εμπειρίας τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του Έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, επιβάλλεται να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατεστημένων οργάνων.

(2) Θέση εγκατάστασης (οριζοντιογραφική θέση και κατακόρυφες θέσεις των μαγνητικών δακτυλίων).

(3) Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

(4) Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο πρέπει να επισυνάπτεται αντίγραφο της έκθεσης βαθμονόμησης του παραγωγού που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής και να υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα πρέπει να είναι κωδικοποιημένα και να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων συντάσσονται διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στη Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για την επεξεργασία και παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι και στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Τα μαγνητικά εκτασιόμετρα κατακόρυφου τύπου επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα εγκατεστημένης σωλήνωσης, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του κατασκευαστή των οργάνων.

Το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων

Η επιμέτρηση της προμήθειας των οργάνων, όταν απαιτείται, πρέπει να γίνεται ανά τρέχον μέτρο σωλήνωσης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Οι σωλήνες κλισιομετρικού τύπου (με τέσσερες εσωτερικές αυλακώσεις), ή χωρίς αυλακώσεις εάν δεν πρόκειται να συνδυαστεί με αποκλισιόμετρο.

(2) Τα ειδικά τεμάχια σύνδεσης, τα πώματα κεφαλής και πυθμένα

(3) Οι εξωτερικοί μαγνητικοί δακτύλιοι

(4) Τα βαθμονομημένα καλώδια, οι δακτύλιοι και οι κοχλίες κέντρωσης, τα πάσης φύσεως παρελκόμενα για τη λειτουργία του οργάνου

(5) Η κινητή κεφαλή (βολίδα, τορπίλη, probe) με τους μαγνητικούς αισθητήρες

(6) Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο

7.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης των οργάνων, όταν απαιτείται, πρέπει να γίνεται ανά τρέχον μέτρο εγκατεστημένης σωλήνωσης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στη γεώτρηση ή στο επίχωμα, ανάχωμα ή φράγμα

(2) Η παρασκευή και εφαρμογή του τσιμεντενέματος

(3) Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα

(4) Η διαμόρφωση της κεφαλής με το απαιτούμενο κάλυμμα

(5) Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης/δοκιμαστικής μέτρησης.

(6) Οι μετρήσεις αναφοράς

(7) Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

(8) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κλπ σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η διάνοιξη γεώτρησης για την εγκατάσταση των οργάνων επιμετράται ιδιαιτέρως.

7.4 Λήψη μετρήσεων

Οι εργασίες λήψης στοιχείων, επεξεργασίας αυτών και παρουσίασης αποτελεσμάτων επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές και να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN IEC EN 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[2] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[3] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-1*, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications - - Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[4] ΕΛΟΤ EN 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[5] Dunnicliff J., *(1993) Geotechnical Instrumentation for Monitoring Field Performance, Wiley*

[6] *ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016 «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[7] Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 (ΦΕΚ 1425/Β/20-5-2016), *Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης.*

[8] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85), *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[9] Οδηγία 2014/30/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[10] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[11] Οδηγία 2014/53/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιο-εξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[12] Οδηγία 2011/65/ΕΕ *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[13] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[14] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/ 29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[15] Π.Δ. 114/2013 (ΦΕΚ 147/Α), *"Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας (ΕΕ) 2017/2102 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 15ης Νοεμβρίου 2017 για την τροποποίηση της Οδηγίας 2011/65/ΕΕ για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό".*

[16] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[17] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-17 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Υδραυλικά καθιζησίμετρα

Ground hydraulic settlement gauge

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-05-00 εγκρίθηκε την 2022-06-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Προμήθεια υδραυλικών καθιζησίμετρων

7.2 Εγκατάσταση οργάνων

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

7.5 Λήψη μετρήσεων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Υδραυλικά καθιζησίμετρα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια και εγκατάσταση υδραυλικών καθιζησιμέτρων καθώς και για τη λήψη των μετρήσεων, την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τους παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1 *Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*

ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1 *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.*

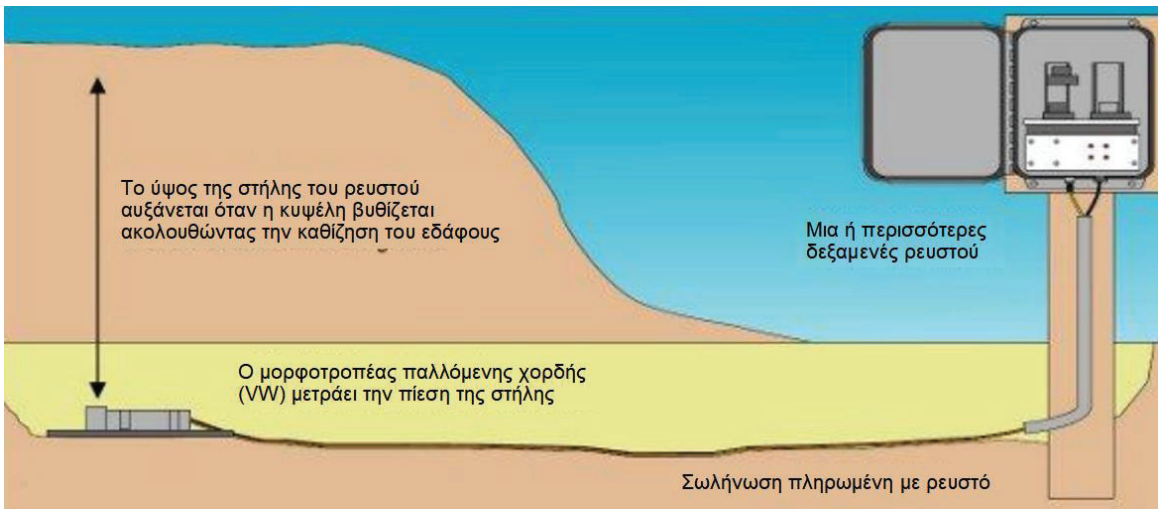
3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Υδραυλικό καθιζησίμετρο (ground hydraulic settlement gauge)

Τα υδραυλικά καθιζησίμετρα χρησιμοποιούνται εκτενώς για την παρακολούθηση των διαφορικών καθιζήσεων ή διογκώσεων του εδάφους ή κατασκευών όπως επιχώματα και χωμάτινα φράγματα ή λιθόρριπτα φράγματα. Η διάταξη αποτελείται από μια ή περισσότερες δεξαμενές ρευστού εγκατεστημένες σε σταθερό έδαφος, σωλήνωση πληρωμένη με ρευστό και μορφοτροπέα (transducer) παλλόμενης χορδής (vibrating wire pressure transducer cell). Παράλληλα με τη σωλήνωση τοποθετείται το καλώδιο από τον μορφοτροπέα προς τη μονάδα συλλογής στοιχείων.

Πλεονεκτούν έναντι αντιστοίχων συστημάτων οργάνων κατά το ότι η μέτρηση μπορεί να γίνει εξ αποστάσεως, χωρίς παρακώλυση των κατασκευαστικών δραστηριοτήτων στην ζώνη εγκατάστασης του οργάνου. Η γενική διάταξη και η λειτουργία τους απεικονίζεται στο ακόλουθο σχήμα.



Σχήμα 1 - Γενική διάταξη και λειτουργία υδραυλικού καθιζησιμέτρου

3.2 Μορφοτροπέας παλλόμενης χορδής (vibrating wire pressure transducer cell)

Ο μορφοτροπέας στερεώνεται σε μεταλλική πλάκα ή αγκυρώνεται εντός γεώτρησης. Με την υποχώρηση ή ανύψωση του αισθητήρα μεταβάλλεται αντίστοιχα το ύψος της στήλης του ρευστού.

Η κυψέλη του αισθητήρα πίεσης περιέχει ένα ευαίσθητο στην πίεση διάφραγμα με το οποίο συνδέεται η παλλόμενη χορδή.

Οι μορφοτροπείς του τύπου αυτού παράγουν σήματα μεταβλητής συχνότητας που δεν επηρεάζονται από την ωμική αντίσταση και τις τυχόν διαρροές των καλωδίων σύνδεσης. Οι αναγνώσεις τους μπορούν να ληφθούν σε απόσταση έως 1000 m από τη θέση εγκατάστασης.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Για τα γεωτεχνικά όργανα επιτόπιας παρακολούθησης έχουν εφαρμογή οι διατάξεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1.Τα χαρακτηριστικά των οργάνων (περιοχή μετρήσεων, ευαισθησία κλπ.) καθορίζονται στη Μελέτη.

Τα όργανα εγκαθίστανται στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Η δεξαμενή πλήρωσης του σωλήνα πρέπει να εγκαθίσταται σε σταθερό έδαφος και κατάλληλη στάθμη (πάνω από την αναμενόμενη τελική στάθμη του επιχώματος) και να διαθέτει διάταξη εξαέρωσης/ανακυκλοφορίας ρευστού (back pressure). Το υδραυλικό ρευστό πρέπει να περιέχει αντιπαγετικό πρόσθετο (π.χ. αιθυλενογλυκόζη).

Οι μετρητικές διατάξεις πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα 1:

Πίνακας 1: Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 κ.υ.α. (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας 2014/30/ΕΕ, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας 2014/53/ΕΕ, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη. Σε κάθε περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται έκθεση βαθμονόμησης από τον παραγωγό.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).

(6) Στοιχεία από τα οποία να αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.

(7) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να αναμένει την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής πριν προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού.

4.2 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης

Όταν δεν προβλέπεται η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες παραμένουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη Μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει είναι του τύπου που συνιστάται από τον προμηθευτή των οργάνων και πρέπει να τηρείται η διαδικασία αξιολόγησης / αποδοχής που καθορίζεται στην παράγραφο 4.1 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

Τα καλώδια και οι γειώσεις πρέπει να συνδέονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού.

Σε περίπτωση που η μετάδοση γίνεται ασύρματα, πρέπει να προηγείται μία δοκιμή επιτυχούς επικοινωνίας μεταξύ των δύο μονάδων και να καταγράφονται τα αποτελέσματα.

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

Η σωλήνωση (τυπικά πλαστικοί σωλήνες εσωτερικής διαμέτρου Φ5 mm) πρέπει να διατηρείται πλήρης υγρού.

Η στάθμη της δεξαμενής πλήρωσης πρέπει να χωροσταθμείται πριν από τη λήψη των μετρήσεων και οι διαδοχικές μετρήσεις να συσχετίζονται με την αρχική μέτρηση αναφοράς.

Η σωλήνωση πρέπει να τοποθετείται οφιοειδώς (όχι τεντωμένη) εντός χάνδακος πληρωμένου με κοκκώδες υλικό. Το μήκος της πρέπει να είναι κατ’ ελάχιστον 5% μεγαλύτερο της διαδρομής για την παραλαβή των αναμενόμενων μετακινήσεων του εδάφους. Επισημαίνεται ότι όταν η σωλήνωση διέρχεται από τον αργιλικό πυρήνα φράγματος ΔΕΝ ΠΡΕΠΕΙ να γίνεται πλήρωση της τάφρου εγκατάστασης της σωλήνωσης με κοκκώδες υλικό.

Οι αγωγοί μεταβίβασης ηλεκτρικών σημάτων από τον μορφοτροπέα μπορεί να είναι μορφής ανεξάρτητου καλωδίου ή ενσωματωμένοι στα τοιχώματα της σωλήνωσης.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων. Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση (και στη συνέχεια ρύθμιση και βαθμονόμηση (καλιμπράρισμα) των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού), επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να βεβαιώνει την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπόμενων από τη Μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων επιβάλλεται να γίνεται από εξειδικευμένο τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων (από τη Μελέτη ή το ΠΠΕ του έργου).

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων (υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων) πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης.

Εναλλακτικά, εάν παρέχεται τέτοια δυνατότητα από τις μονάδες ανάγνωσης, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Εάν δεν προβλέπεται στα τεύχη δημοπράτησης η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες και παραμένουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη Μελέτη διάστημα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, επιβάλλεται να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, στο οποίο πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατεστημένου οργάνου.

(2) Θέση εγκατάστασης (π.χ. με συντεταγμένες x, y, z, την χάραξη του σωλήνα και χωροστάθμηση της δεξαμενής).

(3) Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

(4) Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στο πρωτόκολλο απαιτείται να επισυνάπτεται αντίγραφο των εγγράφων που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής, στην οποία είναι απαραίτητο να υποβάλλονται αυθημερόν.

Τα έντυπα είναι αναγκαίο να είναι κωδικοποιημένα και πρέπει να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων συντάσσονται τα διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και οπωσδήποτε να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους επιβάλλεται να είναι της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία και παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, το οποίο να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια υδραυλικών καθιζησίμετρων

Η προμήθεια των υδραυλικών καθιζησίμετρων, όταν απαιτείται, επιμετράται σε τεμάχια πλήρους συσκευής και των παρελκομένων της. Στην περίπτωση εγκατάστασης ομάδας αισθητήρων/ μορφοτροπέων που τροφοδοτούνται από την ίδια δεξαμενή, οι αισθητήρες επιμετρούνται ως ανεξάρτητες μονάδες. Περιλαμβάνονται και οι αντίστοιχοι σωλήνες ή/και καλώδια.

7.2 Εγκατάσταση οργάνων

Η επιμέτρηση της εγκατάστασης των οργάνων, γίνεται ανά τεμάχιο εγκατεστημένου υδραυλικού καθιζησίμετρου (αισθητήρα και μορφοτροπέα).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η ενσωμάτωσή των οργάνων και υλικών στο έργο.

(2) Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.

(3) Η εγκατάσταση των αισθητήρων στις προβλεπόμενες θέσεις και συνδέσεις των σωληνώσεων και καλωδίωσης με την εξωτερική μονάδα (δεξαμενές, μονάδα ανάγνωσης), συμπεριλαμβανομένων των σωλήνων, των καλωδίων και του κοκκώδους υλικού εγκιβωτισμού.

(4) Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης μέτρησης αναφοράς.

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η διάνοιξη της γεώτρησης για την εγκατάσταση των οργάνων, όταν προβλέπεται εγκατάσταση εντός γεώτρησης επιμετράται ιδιαιτέρως.

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης /καταχώρησης στοιχείων οργάνων.

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

7.5 Λήψη μετρήσεων

Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων επιμετρώνται σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Επισημαίνεται και η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-*1, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[3] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-3, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[4] ΕΛΟΤ EN IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός, τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[5] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602).*

[6] ΚΥΑ αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[7] ΚΥΑ αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄ 1426).*

[8] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[9] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances).*

[10] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.*

[11] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX).*

[12] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης).*

[13] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[14] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147).*

[15] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[16] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[17] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών εδαφικών δονήσεων

Strong motion accelerographs

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-06-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Θεσμικό πλαίσιο και γενικές απαιτήσεις για τα όργανα και τα παρελκόμενά τους

4.2 Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης και καταχώρησης

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών εδαφικών δονήσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία ψηφιακών επιταχυνσιογράφων ισχυρών εδαφικών δονήσεων (strong ground motion accelerographs) για ενόργανες γεωτεχνικές μετρήσεις. Οι απαιτήσεις προμήθειας, εγκατάστασης και λειτουργίας σεισμομέτρων και σεισμογράφων δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας.

Οι απαιτήσεις προμήθειας, εγκατάστασης και λειτουργίας συστήματος αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης (DAQ σύστημα), εφόσον απαιτείται, αποτελεί αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 13-05-15-00 «Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης».

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ISO 5348:2021	*Mechanical Vibration and Shock – Mechanical Mounting of Accelerometers*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00	*Automatic data acquisition and storage system for geotechnical instrumentation measurements -- Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης*
ΕΛΟΤ EN ISO18674-1:2015	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1:2021	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Επιταχυνσιογράφοι ισχυρών δονήσεων

Όργανα καταγραφής ισχυρών εδαφικών δονήσεων, κυρίως σεισμικών, τα οποία τοποθετούνται επί βάθρων στο έδαφος, σε επιχώματα, αναχώματα, τεχνικά έργα και κατασκευές, για την παρακολούθηση της δυναμικής συμπεριφοράς αυτών. Διαθέτουν ενσωματωμένα επιταχυνσιόμετρα, δηλαδή αισθητήρες μέτρησης και καταγραφής της επιτάχυνσης του εδάφους ή της κατασκευής σε συνάρτηση με τον χρόνο, η οποία προκαλείται εξαιτίας των ισχυρών δονήσεων.

Δεν πρέπει να συγχέονται με τους σεισμογράφους, οι οποίοι χρησιμοποιούνται στη σεισμολογία και μετρούν την ταχύτητα του εδάφους εξαιτίας ενός σεισμού. Οι επιταχυνσιογράφοι μετρούν την επιτάχυνση του εδάφους στην οποία υπόκειται το σημείο ελέγχου κατά τη διάρκεια ενός σεισμικού συμβάντος

4 Απαιτήσεις

4.1 Θεσμικό πλαίσιο και γενικές απαιτήσεις για τα όργανα και τα παρελκόμενά τους

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1 – Τύπος εξοπλισμού, συνθήκες λειτουργίας και εφαρμοζόμενες οδηγίες

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 κ.υ.α. (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61326-1.

Η αυτονομία των επί μέρους συσκευών του συστήματος είναι απαραίτητο να καθορίζεται στη Μελέτη (φορτιστές μπαταριών, UPS κ.λπ.).

Δοθέντος ότι προβλέπεται ασύρματη σύνδεση, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι αποκλειστική και μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλες συσκευές (π.χ. WiFi). Είναι επομένως αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση λειτουργεί χωρίς παρεμβολές.

4.2 Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

Οι επιταχυνσιογράφοι που πρόκειται να εγκατασταθούν στο έργο πρέπει να είναι ψηφιακής καταγραφής, σύγχρονης τεχνολογίας και να διαθέτουν τα εξής βασικά χαρακτηριστικά:

(1) Να φέρουν τριαξονικά επιταχυνσιόμετρα, οι απαιτήσεις των οποίων δίδονται στην παρ. 4.3

(2) Να έχουν δυνατότητα θερμοκρασιακής συνόρθωσης

(3) Να έχουν εύρος μετρήσεων ή πλήρη κλίμακα μετρήσεων (Full Scale Range ή Full Range Output), ανάλογα με τις απαιτήσεις της Μελέτης

(4) Η ευαισθησία τους να είναι < 0,005 της πλήρους κλίμακας μετρήσεων (Full Range Output, FRO)

(5) Η γραμμικότητα του σήματος εξόδου να κυμαίνεται μεταξύ 0,1% και <1% για την πλήρη κλίμακα (FRO)

(6) Η απόκριση συχνότητας να είναι από συνεχές ρεύμα έως 50 Hz (ή ευρύτερης ζώνης)

(7) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου να είναι από -20 έως +70 ^{o}C (ελάχιστο)

(8) Να διαθέτουν σύστημα χρονισμού βασιζόμενο στο GPS, με ακρίβεια ±10 μsec

(9) Να διαθέτουν δυνατότητα ρυθμιζόμενης στάθμης έναρξης καταγραφής (event trigger) (συνήθως ως ποσοστό της πλήρους κλίμακας μετρήσεων, π.χ. 0.01% -100%)

(10) Να έχουν τη δυνατότητα αποθήκευσης των αναγνώσεων σε εσωτερική μονάδα αποθήκευσης οποιουδήποτε εμπορικού τύπου και μεταφόρτωσης μέσω USB, αλλά και αυτόματης μεταβίβασης στοιχείων σε σύστημα συλλογής/επεξεργασίας δεδομένων (DAQ) μέσω ενσύρματης ή ασύρματης ζεύξης.

Η εξειδίκευση των παραπάνω χαρακτηριστικών, εξαρτάται από τη φύση του έργου, τη σεισμικότητα της περιοχής, την απόσταση από υπάρχοντα ρήγματα κ.λπ. και αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Με βάση τα ως άνω ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου, η περιοχή τιμών g που καλύπτει, η ευαισθησία και η ακρίβεια των μετρήσεων, η αυτονομία της συσκευής, ο τρόπος επαναφόρτισης κ.λπ. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση). Οι αναφερόμενες οδηγίες εγκατάστασης πρέπει να περιλαμβάνουν και το λογισμικό το οποίο θα χρησιμοποιηθεί για την ανάκτηση και επεξεργασία των αποτελεσμάτων, το λογισμικό επικοινωνίας και ανάλυσης και τις προβλεπόμενες άδειες χρήσης.

(6) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά σε παρεμφερή έργα στα οποία εφαρμόστηκε επιτυχώς η προτεινόμενη μεθοδολογία .

Εάν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη. Οι διαδικασίες βαθμονόμησης του οργάνου μετά την εγκατάσταση πρέπει να ακολουθούν τις οδηγίες του παραγωγού και όσα ορίζονται στην παρ. 5.6 του Πρότυπου EN ISO 18674-1:2015.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού μόνον μετά από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης και καταχώρησης

Εάν δεν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος συλλογής DAQ, ο παρεχόμενος εξοπλισμός πρέπει να περιλαμβάνει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή, καταχώρηση και ανάκτηση των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη Μελέτη διάστημα.

Ο επιταχυνσιογράφος πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένους τρεις αισθητήρες μέτρησης τοποθετημένους σε κάθετες γωνίες μεταξύ τους (τριαξονικά επιταχυνσιόμετρα) ώστε να είναι δυνατή η μέτρηση στον χώρο.

Το εύρος των συχνοτήτων στο οποίο πραγματοποιείται η μέτρηση (απόκριση συχνότητας) πρέπει να είναι ευρύ, από συνεχές ρεύμα (DC) έως ένα όριο υψηλών συχνοτήτων το οποίο θα καθορίζεται από τη Μελέτη και τη φυσική συχνότητα του συμβάντος που πρόκειται να μελετηθεί.

Ο παρακάτω πίνακας δίδει τις τυπικές συχνότητες διαφόρων σεισμικών πηγών ο οποίος δύναται να χρησιμοποιηθεί για την επιλογή του κατάλληλου αισθητήρα και οργάνου. Ενδεικτική τιμή του ορίου υψηλών συχνοτήτων δίδεται στις απαιτήσεις που ορίζονται στην παρ. 4.2 της παρούσας.

Πίνακας 2 – Τυπικές συχνότητες που παράγονται από διάφορες σεισμικές πηγές
(πηγή: *Instrumentation in Earthquake Seismology, Βιβλιογραφία [5])*

Συχνότητα (Hz)	**Τύπος Μετρήσεων**
0,00001 - 0,0001	Εδαφικές Παλίρροιες
0,0001 - 0,001	Ελεύθερες ταλαντώσεις γης, σεισμοί
0,001 - 0,01	Επιφανειακά κύματα, σεισμοί
0,01 - 0,1	Επιφανειακά κύματα, κύματα P και S, σεισμοί με M > 6
0,1 - 10	Κύματα P και S, σεισμοί με M > 2
10 - 1000	Κύματα P και S, σεισμοί, M < 2

Οι μονάδες ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών. Επίσης πρέπει να περιλαμβάνουν και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την

αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που προσκομίζονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια, στην εργοστασιακή συσκευασία τους και να συνοδεύονται από τα στοιχεία που αναφέρονται στον τεχνικό φάκελο (βλ. παρ. 4.2). Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα απαιτείται να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων. Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση και στη συνέχεια ρύθμιση και βαθμονόμηση (καλιμπράρισμα) των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να βεβαιώνει την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπομένων από τη Μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της δυναμικής συμπεριφοράς του έργου.

Η εγκατάσταση του οργάνου στα κατάλληλα βάθρα (mounting) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού και τα όσα ορίζονται στο Πρότυπο ISO 5348:2021.

Μετά την εγκατάσταση του οργάνου επιβάλλεται να γίνεται τοπογραφικός προσδιορισμός των απόλυτων συντεταγμένων του ως προς το εθνικό σύστημα. Στη συνέχεια ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντάξει Τεχνική Έκθεση (Installation Report) σύμφωνα με το κεφάλαιο 9.1 του Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-1. Επανέλεγχος των συντεταγμένων απαιτείται να γίνεται και μετά από κάθε ισχυρή δόνηση, για έλεγχο τυχόν μετατόπισης του οργάνου.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων πρέπει να είναι αυτοματοποιημένη, λόγω της φύσεως των μετρούμενων χαρακτηριστικών.

Τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων πρέπει να καταχωρούνται ηλεκτρονικά με χρήση ενός από τα διεθνώς χρησιμοποιούμενα φορμάτ για την καταγραφή χρονοσειρών επιταχύνσεων, της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής.

Μετά από κάθε συμβάν διέγερσης του οργάνου, ο Ανάδοχος πρέπει να συλλέγει, να επεξεργάζεται και να παρουσιάζει τα δεδομένα σε Τεχνική Έκθεση (Monitoring Report) σύμφωνα με το κεφάλαιο 9.2 του Πρότυπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-1. Στην Έκθεση πρέπει να προσδιορίζεται σειρά σημαντικών δυναμικών

παραμέτρων όπως μέγιστη εδαφική ταχύτητα (peak ground velocity - PGV) και επιτάχυνση (peak ground acceleration - PGA), μέγιστη εδαφική παραμόρφωση, ανταπόκριση φάσματος κ.ά.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, επιβάλλεται να συντάσσεται Τεχνική Έκθεση (Installation Report), στην οποία πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.

(2) Θέση εγκατάστασης.

(3) Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

(4) Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στην Τεχνική Έκθεση απαιτείται να επισυνάπτεται αντίγραφο των εγγράφων που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής. Τα αρχεία αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερα αποθηκευτικά μέσα (USB sticks ή δίσκους) και να είναι άμεσα διαθέσιμα στον εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής.

Με βάση τα στοιχεία των μετρήσεων πρέπει να δημιουργούνται με χρήση κατάλληλου προς τούτο λογισμικού διαγράμματα απεικόνισης της σεισμικής ακολουθίας, φάσματα απόκρισης στις δονήσεις κλπ.

Η μορφή τους πρέπει να είναι της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα θα εμπεριέχονται σε Τεχνική Έκθεση (Monitoring Report) η οποία πρέπει να υποβάλλεται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη του σεισμικού συμβάντος.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι αυτό που ορίζεται / παρέχεται από τον κατασκευαστή και πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση των επιταχυνσιογράφων ισχυρών δονήσεων, διακρίνεται ως εξής:

(α) **Προμήθεια των συσκευών και των παρελκομένων τους**

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια όλων των επί μέρους στοιχείων του συστήματος, όπως τα όργανα καταγραφής, διατάξεις ασύρματης ζεύξης με τον τερματικό οικίσκο οργάνων (Τ.Ο.Ο.), οι ψηφιοποιητές σημάτων, τα τροφοδοτικά, φορτιστές κ.λπ., σύμφωνα με τον φάκελο τεχνικών στοιχείων του συστήματος, που έγινε αποδεκτό από την Αρμόδια Αρχή.

Σημείωση: Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται ανάλογα με τον τύπο του οργάνου.

(2) Τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης του συστήματος.

(3) Το ειδικό λογισμικό, επικοινωνίας, επεξεργασίας και παραγωγής γραφημάτων.

(β) **Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των μονάδων**

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού και μέσων για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.

(2) Η διαμόρφωση των θέσεων τοποθέτησης των επιταχυνσιογράφων και η κατασκευή των απαιτούμενων βάθρων (εργασία και υλικά).

(3) Η εγκατάσταση των οργάνων και των εξαρτημάτων τους σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή.

(4) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων καταγραφών κ.λπ. σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications - - Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[3] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-3, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[4] ΕΛΟΤ EN IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[5] *Harskov, J. & Alguacil, G. (2010): Instrumentation in Earthquake Seismology, Springer, 358pp.*

[6] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[7] ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016 (ΦΕΚ 1425/Β/20-5-2016*), Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης.*

[8] ΚΥΑ 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 (Β΄1426), *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες».*

[9] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85), *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[10] Οδηγία 2014/30/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[11] Οδηγία 2014/34/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX)*

[12] Οδηγία 2014/35/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[13] Οδηγία 2014/53/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[14] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[15] ΠΔ 98/2017 (ΦΕΚ 139Α/2017), *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας της την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ».*

[16] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[17] Π.Δ. 114/ 2013 (Α΄147), *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου».*

[18] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[19] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[20] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-10 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής

Vibrating wire piezometers

Κλάση τιμολόγησης: **7**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00 εγκρίθηκε την 2022-06-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις επιμέρους στοιχείων πιεζομέτρων τύπου παλλόμενης χορδής

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια, εγκατάσταση και λήψη μετρήσεων ηλεκτρικών πιεζομέτρων κλειστού τύπου με μορφοτροπέα (transducer) πίεσης τύπου παλλόμενης χορδής (vibrating wire piezometers).

Τα πιεζόμετρα ανοικτού τύπου και τα πιεζόμετρα κλειστού τύπου πλην αυτών της παλλόμενης χορδής, δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Τα πιεζόμετρα τύπου Casagrande αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4:2020	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 4: Measurement of pore water pressure: Piezometers) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 4: Μετρήσεις υδατικών πιέσεων πόρων: Πιεζόμετρα*
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	*Geotechnical investigation and testing - Sampling methods and groundwater measurements - Part 1: Technical principles for the sampling of soil, rock and groundwater -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου ύδατος - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές δειγματοληψίας εδαφών, βράχων και υπόγειων υδάτων*
ΕΛΟΤ EN 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πιεζόμετρο

Γεωτεχνικό όργανο το οποίο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της πίεσης πόρων των υπογείων υδάτων ή της πιεζομετρικής στάθμης ενός σημείου μετρήσεως εντός της μάζας του εδάφους ή του επιχώματος. Το σημείο αυτό είναι απομονωμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι πιέσεις πόρων να αντιπροσωπεύουν τις πιέσεις πόρων

του σημείου μέτρησης, και όχι τις πιέσεις πόρων σε άλλα σημεία. Ανάλογα με τη διάταξή τους τα πιεζόμετρα διακρίνονται σε:

3.1.1 Κλειστού τύπου
Είναι τα πιεζόμετρα στα οποία το φίλτρο και η δεξαμενή στο σημείο μέτρησης δεν επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα και στα οποία η πίεση πόρων μετράται με μορφοτροπείς πίεσης.

3.1.2 Ανοιχτού τύπου
Είναι τα πιεζόμετρα στα οποία το φίλτρο και η δεξαμενή επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα και στα οποία η πίεση πόρων μετράται μέσω της πιεζομετρικής στάθμης.

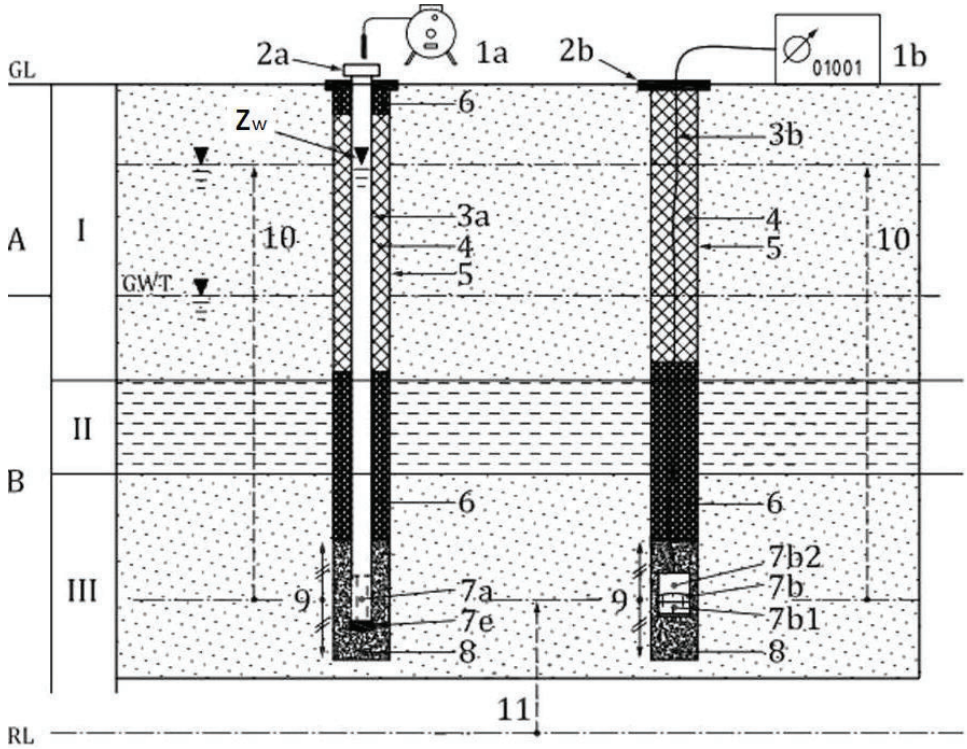
Τα χαρακτηριστικά των ανοικτών και κλειστών πιεζομέτρων αναφέρονται στον Πίνακα 1.

Πίνακας 1 - Τύποι και χαρακτηριστικά πιεζομετρικών διατάξεων
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4:2020]

Κατηγορία	Τύποι	Χαρακτηριστικά
Ανοικτά συστήματα πιεζομέτρου	- πιεζόμετρα ανοικτού κατακόρυφου σωλήνα (standpipe) - πιεζομετρικά φρέατα - πιεζόμετρα Casagrande	Ένα φίλτρο και μια δεξαμενή εγκαθίστανται στο έδαφος και επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα. Η μετρητική διάταξη είναι αφαιρετή. Οι μετρήσεις λαμβάνονται είτε δια χειρός είτε αυτόματα. Πλεονέκτημα των ανοικτών συστημάτων είναι ότι οι αυτόματες μετρήσεις μπορούν να επαληθευτούν με μετρήσεις δια χειρός. Τα ανοικτού τύπου πιεζόμετρα δεν είναι ταχείας απόκρισης σε εδάφη μικρής διαπερατότητας.
Κλειστά συστήματα πιεζομέτρου	- ηλεκτρικά, οπτικών ινών ή βολίδας - πνευματικά πιεζόμετρα - πιεζόμετρα διπλού σωλήνα	Ένα φίλτρο, μια δεξαμενή και ένας μορφοτροπέας πίεσης εγκαθίστανται στο έδαφος και δεν επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα. Οι μορφοτροπείς πίεσης μπορεί να είναι αφαιρετοί με κατάλληλη διάταξη. Τα κλειστά συστήματα έχουν μικρότερο χρόνο απόκρισης από ότι τα ανοικτά.

Τα πιεζόμετρα που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή υπάγονται στα κλειστά συστήματα.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των δύο τύπων εγκατάστασης.



Υπόμνημα:

a : ανοικτό σύστημα -- b : κλειστό σύστημα

GL	Στάθμη εδάφους	A	Ζώνη υπερκείμενη του υδροφόρου ορίζοντα	B	Ζώνη υπό τον υδροφόρο ορίζοντα GWT
I	Μη περιορισμένος υδροφορέας	II	Στρώση πολύ χαμηλής υδατοπερατότητας και υδατοαγωγιμότητας	III	Περιορισμένος (έγκλειστος) υδροφορέας
z_w	Πιεζομετρική στάθμη στη ζώνη I	GWT	Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα στη ζώνη I	RL	Στάθμη αναφοράς (π.χ. στάθμη θάλασσας)
1a	Σταθμήμετρο	1b	Μονάδα ανάγνωσης με βαρόμετρο	2a	Αεριζόμενο κάλυμμα με πλάκα έδρασης
2b	Πλάκα έδρασης	3a	Κατακόρυφη σωλήνωση	3b	Καλώδιο σημάτων
4	Υλικό πλήρωσης διακένου	5	Τοίχωμα οπής	6	Ζώνη σφράγισης
7a	Διάτρητο τμήμα	7b	Διάταξη μέτρησης πίεσης	7b1	Δεξαμενή με φίλτρο
7b2	Εσωτερικός θάλαμος του μορφοτροπέα	7e	Πώμα τέρματος	8	Υλικό εγκιβωτισμού φίλτρου
9	Ζώνη εισροής	10	Πιεζομετρικό φορτίο	11	Στάθμη σημείου μετρήσεων σε σχέση με τη στάθμη αναφοράς

Σχήμα 1 - Διάταξη πιεζόμετρων ανοικτού και κλειστού τύπου

[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-4:2020]

Για τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται στο Σχήμα 1, ισχύουν οι όροι και ορισμοί του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4.

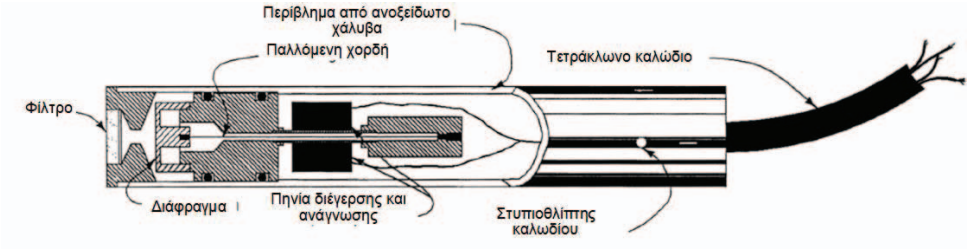
3.2 Πιεζόμετρο τύπου παλλόμενης χορδής

Καλείται το κλειστού τύπου ηλεκτρικό πιεζόμετρο που φέρει μετρητική διάταξη με ένα ευαίσθητο στην πίεση διάφραγμα, η παραμόρφωση του οποίου λόγω των πιέσεων πόρων μετράται από αισθητήρα τύπου παλλόμενης χορδής.

3.2.1 Μορφοτροπείς (transducers) τύπου παλλόμενης χορδής

Η λειτουργία του μορφοτροπέα παλλόμενης χορδής βασίζεται στην αρχή ότι όταν ένα σύρμα υπό τάνυση διεγερθεί δονείται στη φυσική συχνότητα συντονισμού του, η οποία μεταβάλλεται με την τάση τάνυσης.

Ο μορφοτροπέας τύπου παλλόμενης χορδής περιέχει ένα σύρμα (χορδή) υπό τάνυση και σε επαφή με ένα ευαίσθητο στην πίεση διάφραγμα (βλέπε σχήμα 2). Οι παραμορφώσεις του διαφράγματος που οφείλονται σε αλλαγές στην πίεση πόρων, προκαλούν αλλαγές στην τάση τάνυσης της χορδής. Ηλεκτρομαγνητικό πηνίο διεγείρει τη χορδή, η οποία πάλλεται στη φυσική συχνότητα συντονισμού της. Η συχνότητα αυτή μετράται και μετατρέπεται σε σήμα από το πηνίο, το οποίο μεταδίδεται σε κατάλληλη καταγραφική μονάδα. Οι μορφοτροπείς του τύπου αυτού παράγουν σήματα μεταβλητής συχνότητας που δεν επηρεάζονται από την ωμική αντίσταση και τις τυχόν διαρροές των καλωδίων σύνδεσης. Οι αναγνώσεις τους μπορούν να ληφθούν σε απόσταση έως 1000 m από τη θέση εγκατάστασης χωρίς υποβάθμιση του σήματος.



Σχήμα 2 - Τυπική διάταξη μορφοτροπέα παλλόμενης χορδής

3.3 Φιλτροστοιχεία (filter tips)

Το φιλτροστοιχείο τοποθετείται στο ανοικτό άκρο του αισθητήρα για την προφύλαξή του από την εισροή λεπτοκόκκων υλικών. Ο τύπος καθορίζεται με βάση τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού.

Διατίθενται οι ακόλουθοι τύποι:

(1) Φιλτροστοιχεία από ανοξείδωτο χάλυβα, μεγέθους πόρων 50 μm.

Χαρακτηρίζονται ως φίλτρα χαμηλής στάθμης εισαγωγής αέρα (LAE: low air entry), αντίστασης ~ 10 KPa (0,1 atm)

(2) Φιλτροστοιχεία από κεραμικό υλικό, μεγέθους πόρων 1 μm.

Χαρακτηρίζονται ως φίλτρα υψηλής στάθμης εισαγωγής αέρα (HAE: high air entry), αντίστασης ~ 450 KPa (4,5 atm)

Τα πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής παρουσιάζουν άμεση απόκριση στις μεταβολές της πίεσης πόρων και έχουν τη δυνατότητα μέτρησης αρνητικών τιμών πιέσεων πόρων.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα πιεζόμετρα παλλόμενης χορδής καλύπτονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4 και ακολουθούν τις γενικές αρχές και κανόνες του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 18674-1. Χαρακτηρίζονται με βάση τα ακόλουθα:

(1) Περιοχή μετρήσεων (range)

Το εύρος μετρήσεων των οργάνων είναι εξαιρετικά μεγάλο και ξεκινά συνήθως από -50kPa (μετρήσεις αρνητικών πιέσεων πόρων) και φτάνει έως τα 15MPa. Το επιλεγόμενο εύρος πρέπει να είναι αυτό που προβλέπεται στη Μελέτη. Κάποιοι παράγοντες που καθορίζουν το εύρος μετρήσεων δίδονται στην παρ. 5.6 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4.

(2) Ακρίβεια

Η συνήθης ακρίβεια των μορφοτροπέων του εμπορίου κυμαίνεται μεταξύ του ±0,1 και του ±0,4% FS. Το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4 προτείνει ακρίβεια ±0,2 - ±0,5% FS.

(3) Ανάλυση μετρήσεων /ευαισθησία (resolution)

Εκφράζεται ως ποσοστό % της πλήρους κλίμακας μετρήσεων.

Τυπική τιμή 0,025% FS , εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη

(4) Φιλτροστοιχείο

Ο τύπος του εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος εδαφικού υλικού και πρέπει να καθορίζεται στη Μελέτη.

Οι μορφοτροπείς παλλόμενης χορδής συνιστάται να φέρουν ενσωματωμένο αισθητήρα θερμοκρασίας (thermistor) για μετρήσεις και καταγραφές θερμοκρασιών ακρίβειας 0,1ºC. Συνιστάται επίσης να φέρουν ενσωματωμένο και καταστολέα υπερτάσεων (surge arrestor) για αλεξικέραυνη προστασία.

Τα όργανα πρέπει να φέρουν περίβλημα από ανοξείδωτο χάλυβα και να συνοδεύονται από καλώδιο σήματος, του απαιτούμενου μήκους.

Οι μορφοτροπείς (transducers) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61326-1.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα 2:

Πίνακας 2: Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων	Εφαρμοζόμενες οδηγίες
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 κ.υ.α (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε περίπτωση, μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπόμενων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη.

Με βάση τα ως άνω ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον Τεχνικό Φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου, η περιοχή τιμών πίεσης πόρων που καλύπτει, η ευαισθησία και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης. Οι εκθέσεις βαθμονόμησης από τον παραγωγό είναι απαραίτητες και πρέπει να ακολουθούν τις γενικές αρχές που ορίζονται στην παράγραφο 5.6 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1 και όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.2.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-4.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση).

(6) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά σε παρεμφερή έργα στα οποία εφαρμόστηκε επιτυχώς η προτεινόμενη μεθοδολογία.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού μόνον μετά από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προτεινόμενο σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

4.2 Απαιτήσεις επιμέρους στοιχείων πιεζομέτρων τύπου παλλόμενης χορδής

α) Υλικό εγκιβωτισμού φίλτρου: Πρέπει να είναι κοκκώδες υλικό με τέτοια κοκκομετρία που θα επιτρέπει την εισροή νερού στο φιλτροστοιχείο και θα λειτουργεί ως φίλτρο έναντι εισροής εδαφικών κόκκων. Πρέπει να είναι σε κορεσμένη κατάσταση κατά την εγκατάσταση. Συνιστάται χαλαζιακή σύσταση. Το πάχος της ζώνης εισροής καθορίζεται από τη Μελέτη αλλά πρέπει να καλύπτει τον μορφοτροπέα κατά 150mm τουλάχιστον.

β) Υλικό ζώνης σφράγισης: Πρέπει να είναι ενεργός μπεντονίτης υπό μορφή σκόνης, σβόλων, pellet, χαλίκων. Συνήθως τοποθετείται στεγνός στη γεώτρηση και ενυδατώνεται.

γ) Υλικό πλήρωσης διακένου: Μίγμα τσιμέντου νερού ή/και μπεντονίτη το οποίο χρησιμοποιείται για την πλήρωση του διακένου από τη άνω στάθμη της ζώνης σφράγισης έως τη στάθμη ελέγχου.

Τα όργανα γεωτεχνικής παρακολούθησης που χρησιμοποιούνται σε έργα Πολιτικού Μηχανικού, περιλαμβάνουν αισθητήρες οι οποίοι μετατρέπουν το μετρούμενο μέγεθος σε ηλεκτρικό σήμα και το διαβιβάζουν σε μετρητικές ή καταγραφικές διατάξεις. Η σύνδεση αυτή μπορεί να γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα.

Αν η σύνδεση γίνεται ενσύρματα, έχει ιδιαίτερη σημασία να γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο ή καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους για να αποφευχθούν παρεμβολές από εξωτερικούς παράγοντες.

Από τους παραγωγούς συνιστάται συνήθως να χρησιμοποιείται θωρακισμένο καλώδιο λόγω του χαμηλού κόστους του. Αν τα διαβιβαζόμενα σήματα δεν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται και στα δύο άκρα, εάν δε είναι αναλογικού τύπου μόνο στο ένα άκρο.

Αν η σύνδεση γίνεται ασύρματα, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι αποκλειστική και μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλες συσκευές (π.χ. WiFi). Είναι επομένως αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση λειτουργεί χωρίς παρεμβολές.

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μονάδες ανάγνωσης

Εάν δεν προβλέπεται στα Συμβατικά Τεύχη η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης καταχώρησης στοιχείων (data loggers) οι οποίες πρόκειται να παραμείνουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη Μελέτη διάστημα.

Οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει να είναι του τύπου που συνιστώνται από τον προμηθευτή των οργάνων και υπόκεινται στη διαδικασία αξιολόγησης/αποδοχής που καθορίζεται στο εδάφιο 4.1 της παρούσας.

Συνιστάται οι μονάδες ανάγνωσης να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κλπ) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (π.χ. Ohm, Hertz).

Τα καλώδια και οι γειώσεις πρέπει να συνδέονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές του παραγωγού.

Σε περίπτωση που η μετάδοση γίνεται ασύρματα, πρέπει να προηγείται μία δοκιμή επιτυχούς επικοινωνίας μεταξύ των δύο μονάδων και να καταγράφονται τα αποτελέσματα.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που προσκομίζονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους και να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης από τον παραγωγό.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Μετά τον έλεγχο της συσκευασίας των οργάνων και πριν την εγκατάσταση, τα φιλτροστοιχεία του μορφοτροπέα πρέπει να κορεστούν πλήρως. Η απαέρωση είναι δυνατή είτε με βρασμό μιας τουλάχιστον ώρας, είτε με τοποθέτηση σε αντλία κενού, είτε με τον τρόπο που ορίζει ο παραγωγός. Μετά την απαέρωση τα φίλτρα τοποθετούνται στον μορφοτροπέα μέσα σε δοχείο από απαερωμένο νερό. Πριν από την τοποθέτηση του φίλτρου η δεξαμενή (ο χώρος μεταξύ του φίλτρου και του διαφράγματος) του μορφοτροπέα πρέπει να γεμίσει εξολοκλήρου με νερό και να αφαιρεθεί όλος ο αέρας. Μετά την τοποθέτηση του φίλτρου ο μορφοτροπέας πρέπει να παραμένει συνεχώς βυθισμένος σε νερό μέχρι την εγκατάσταση του οργάνου. Η διαδικασία αυτή συνιστάται ισχυρά για τα LAE φίλτρα και είναι υποχρεωτική για τα HAE φίλτρα, εκτός αν αυτά παρέχονται σε ειδική συσκευασία και ήδη απαερωμένα από τον παραγωγό.

Πριν από την εγκατάσταση του οργάνου πρέπει επίσης να ληφθεί μέτρηση του οργάνου υπό μηδενική πίεση (Zero Pressure Reading). Η τάνυση της χορδής σε μηδενικές πιέσεις πάλλεται σε μια αρχική συχνότητα η οποία αναγράφεται και στην έκθεση βαθμονόμησης. Οι μετρήσεις αυτές λειτουργούν και σαν μετρήσεις αναφοράς (reference measurements) και πρέπει να ακολουθείται η διαδικασία και οι διορθώσεις (βαρομετρικές, θερμοκρασιακές κ.α.) που ορίζει ο παραγωγός.

Η διαδικασία εγκατάστασης δεν πρέπει να επηρεάζει μόνιμα τις συνθήκες ροής και την ποιότητα του υπογείου νερού. Η διάτρηση της γεώτρησης πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες και αρχές του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 22475-1.

Η εγκατάσταση του οργάνου είναι δυνατή όταν η γεώτρηση έχει φτάσει το προκαθορισμένο βάθος και έχει γεμίσει με νερό αρκετά πάνω από το σημείο μέτρησης. Τοποθετείται το υλικό εγκιβωτισμού φίλτρου σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, έως το βάθος του σημείου μέτρησης. Τοποθετείται ο μορφοτροπέας στο προβλεπόμενο βάθος. Συνιστάται η τοποθέτηση του μορφοτροπέα σε ειδικό σάκο (packer bag) με κορεσμένη άμμο. Ακολουθεί έλεγχος λειτουργίας ως εξής: μετράται η στάθμη στη γεώτρηση και όταν το όργανο έχει προσαρμοστεί θερμοκρασιακά λαμβάνεται μέτρηση, η οποία πρέπει να συγκριθεί με το υδραυλικό φορτίο της στάθμης. Αν δεν υπάρξει πρόβλημα συνεχίζεται η τοποθέτηση του υλικού εγκιβωτισμού ως το προβλεπόμενο βάθος.

Για την απομόνωση του σημείου μέτρησης στο άνω μέρος της ζώνης εισροής, και στη στάθμη που προβλέπεται από τη Μελέτη, κατασκευάζεται η ζώνη σφράγισης από σφαιρίδια ή τεμάχια ενεργοποιημένου μπεντονίτη σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του υλικού. Το πάχος της ζώνης θα είναι αυτό που προβλέπεται στη Μελέτη, τουλάχιστον πάνω από 1m.

Στη συνέχεια ακολουθεί η πλήρωση του διακένου με μίγμα τσιμέντου-νερού-μπεντονίτη έως την κεφαλή της γεώτρησης, από κάτω προς τα πάνω με χρήση σωλήνα tremie.

Η όδευση των καλωδίων του οργάνου πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του παραγωγού.

Η εγκατάσταση κλειστού τύπου πιεζομέτρων είναι επίσης δυνατή με την τοποθέτηση τσιμεντενέματος σε όλη τη γεώτρηση (fully grouted method), με το τελευταίο να λειτουργεί και σαν φίλτρο εγκιβωτισμού στο σημείο μέτρησης αλλά και σαν ζώνη σφράγισης. Συνιστάται δε σε περιπτώσεις που προβλέπονται αρνητικές πιέσεις πόρων (βλ. NOTE 1 του παραρτήματος F του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 18674-4), αλλά όχι σε συνδυασμό με HAE φιλτροστοιχεία. Η εγκατάσταση αυτού του τύπου πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες του παραγωγού και όσα ορίζονται στο Παράρτημα Ε του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4.

Η στέψη της γεώτρησης πρέπει να χωροσταθμείται.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Τα όργανα απαιτείται να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων. Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση, ρύθμιση και βαθμονόμηση (καλιμπράρισμα) των οργάνων, επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή Υπηρεσιών/ Φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να ελέγχει την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπόμενων στη Μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Με την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και να παραδώσει στην Αρμόδια Αρχή, σχετική Τεχνική Έκθεση (Installation Report) σύμφωνα με την παρ. 8.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4 και την παρ. 9.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων πρέπει να γίνεται από τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων με βάση τη Μελέτη ή το εγκεκριμένο ΠΠΕ. Η λήψη των μετρήσεων πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην παράγραφο 6.2.1 και Α.2.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4 σε συνδυασμό με τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων, πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν η χρησιμοποιούμενη μονάδα ανάγνωσης διαθέτει τέτοια δυνατότητα, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Κάθε ομάδα μετρήσεων πρέπει να επεξεργάζεται και να αξιολογείται από τον Ανάδοχο και να παρουσιάζεται σε σειρά Τεχνικών Εκθέσεων (Monitoring Reports) σύμφωνα με την παρ. 8.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4 και το κεφ. 9.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 18674-1. Η επεξεργασία και αξιολόγηση των μετρήσεων πρέπει να ακολουθεί τα όσα ορίζονται στο κεφάλαιο 7 και την παράγραφο Α.2.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, επιβάλλεται να συντάσσεται Τεχνική Έκθεση (Installation Report), στην οποία πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκαταστημένου οργάνου.

(2) Θέση εγκατάστασης.

(3) Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

(4) Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στην Τεχνική Έκθεση (Installation Report) απαιτείται να επισυνάπτεται αντίγραφο των εγγράφων που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής. Τα έντυπα αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους και να υποβάλλονται αυθημερόν στον ορισθέντα εκπρόσωπό της.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να μεταφέρονται σε διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα, δηλαδή να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο των εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει την πιεζομετρική διάταξη, το φίλτρο, τον μορφοτροπέα πιέσεων, τα προβλεπόμενα καλώδια και τα λοιπά παρελκόμενα (ανάλογα με τον τύπο του οργάνου).

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου πιεζομέτρου, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Στην ανά τεμάχιο πλήρη εγκατάσταση του οργάνου περιλαμβάνονται

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.

(2) Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικής μέτρησης.

(3) Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

(5) Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων σε Τεχνικές Εκθέσεις (Installation and Monitoring Reports): σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η επιμέτρηση διάνοιξης οπής εγκατάστασης γίνεται ανά τρέχον μέτρο διάτρησης με κλιμακούμενη αποζημίωση ανάλογα με το βάθος διάτρησης.

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Ο χειριστής του εισκομιζόμενου γεωτρύπανου πρέπει να είναι κάτοχος της σχετικής άδειας, η οποία να καλύπτει την ιπποδύναμη του μηχανήματος.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[1] ΕΛΟΤ EN 61326-2-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[2] ΕΛΟΤ EN 61326-2-3*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[3] EN 62368-1, , *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[4] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602)*

[5] ΚΥΑ 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄ 1426).*

[6] ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[7] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[8] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[9] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου , της 26ης Φεβρουαρίου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX)*

[10] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[11] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[12] Οδηγία 2011/65/ΕΕ*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[13] ΠΔ 98/2017, *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας της την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α 139).*

[14] Π.Δ. 105/95*, "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[15] Π.Δ. 114/ 2013*, «Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου (Α΄147)».*

[16] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[17] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[18] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425*, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-10 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα τύπου Casagrande

Open standpipe piezometers of Casagrande type

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-08-00 εγκρίθηκε την 2022-06-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα επιμέρους στοιχεία πιεζομέτρων τύπου Casagrande.

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μετρητικές διατάξεις (water level sounder).

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εξοπλισμού βιομηχανικής προέλευσης

6.2 Παραλαβή γεώτρησης

6.3 Παραλαβή εγκατεστημένου οργάνου

6.4 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα τύπου Casagrande

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής αποτελεί η προμήθεια, εγκατάσταση πιεζόμετρων τύπου ανοικτού σωλήνα εντός γεωτρήσεων εφοδιασμένων με πορώδες φιλτροστοιχείο τύπου Casagrande στο άκρο τους (πιεζόμετρα Casagrande) καθώς και η εκτέλεση των σχετικών μετρήσεων, η επεξεργασία των αποτελεσμάτων και οι αντίστοιχες επιμετρήσεις.

Τα πιεζομετρικά φρέατα, τα κατακόρυφα πιεζόμετρα ανοικτού τύπου και τα πιεζόμετρα κλειστού τύπου δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Τα πιεζόμετρα τύπου παλλόμενης χορδής αποτελούν αντικείμενο της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-07-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4:2020	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 4: Measurement of pore water pressure: Piezometers) -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 4: Μετρήσεις υδατικών πιέσεων πόρων: Πιεζόμετρα*
ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	*Geotechnical investigation and testing - Sampling methods and groundwater measurements - Part 1: Technical principles for the sampling of soil, rock and groundwater -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Μέθοδοι δειγματοληψίας και μετρήσεις υπόγειου ύδατος - Μέρος 1: Τεχνικές αρχές δειγματοληψίας εδαφών, βράχων και υπόγειων υδάτων*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Πιεζόμετρο

Γεωτεχνικό όργανο το οποίο χρησιμοποιείται για τη μέτρηση της πίεσης πόρων των υπογείων υδάτων ή της πιεζομετρικής στάθμης ενός σημείου μέτρησης εντός της μάζας εδάφους ή επιχώματος, το οποίο σημείο είναι απομονωμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι πιέσεις πόρων να αντιπροσωπεύουν τις πιέσεις πόρων του σημείου μέτρησης και όχι τις πιέσεις πόρων σε άλλες στάθμες. Ανάλογα με τη διάταξή τους τα πιεζόμετρα διακρίνονται σε:

3.1.1 Κλειστού τύπου

Είναι τα πιεζόμετρα στα οποία το φίλτρο και η δεξαμενή στο σημείο μέτρησης δεν επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα και στα οποία η πίεση πόρων μετριέται με μορφοτροπείς (transducers) πίεσης.

3.1.2 Ανοιχτού τύπου

Είναι τα πιεζόμετρα στα οποία το φίλτρο και η δεξαμενή επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα και στα οποία η πίεση πόρων μετριέται μέσω της πιεζομετρικής στάθμης.

Τα χαρακτηριστικά των ανοικτών και κλειστών πιεζομέτρων αναφέρονται στον Πίνακα 1.

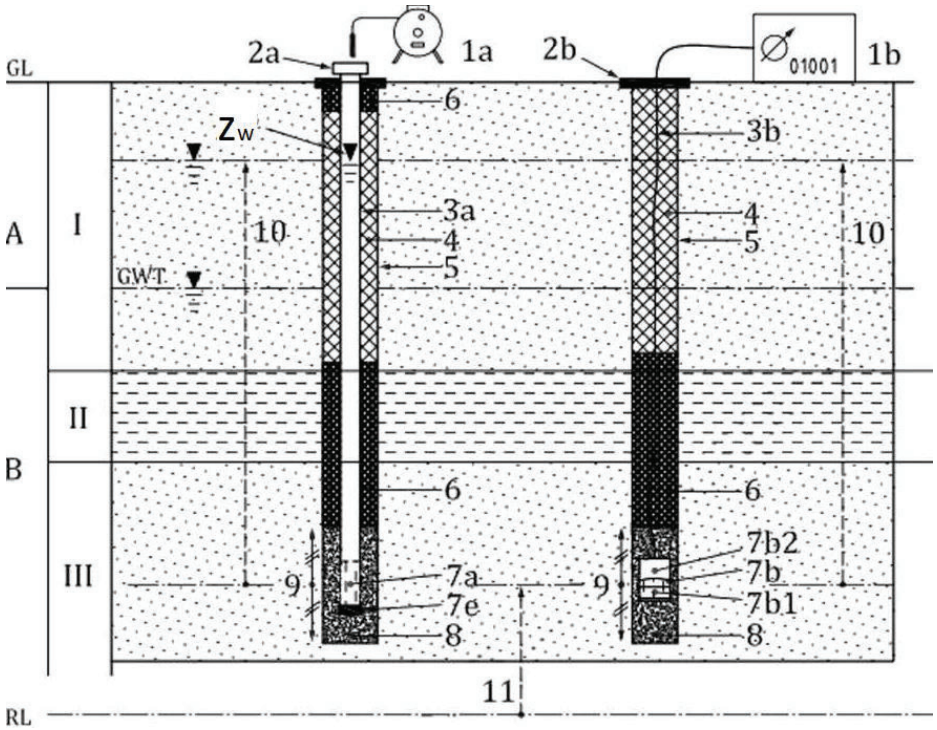
Πίνακας 1 - Τύποι και χαρακτηριστικά πιεζομετρικών διατάξεων
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4:2020]

Κατηγορία	Τύποι	Χαρακτηριστικά
Ανοικτά συστήματα πιεζομέτρου	- πιεζόμετρα ανοικτού κατακόρυφου σωλήνα (standpipe) - πιεζομετρικά φρέατα - πιεζόμετρα Casagrande	Ένα φίλτρο και μια δεξαμενή εγκαθίστανται στο έδαφος και επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα. Η μετρητική διάταξη είναι αφαιρετή. Οι μετρήσεις λαμβάνονται είτε δια χειρός είτε αυτόματα. Πλεονέκτημα των ανοικτών συστημάτων είναι ότι οι αυτόματες μετρήσεις μπορούν να επαληθευτούν με μετρήσεις δια χειρός. Τα ανοικτού τύπου πιεζόμετρα δεν είναι ταχείας απόκρισης σε εδάφη μικρής διαπερατότητας.
Κλειστά συστήματα πιεζομέτρου	- ηλεκτρικά, οπτικών ινών ή βολίδας - πνευματικά πιεζόμετρα - πιεζόμετρα διπλού σωλήνα	Ένα φίλτρο, μια δεξαμενή και ένας μορφοτροπέας (transducer) πίεσης εγκαθίστανται στο έδαφος και δεν επικοινωνούν με την ατμόσφαιρα. Οι μορφοτροπείς πίεσης μπορεί να είναι αφαιρετοί με κατάλληλη διάταξη. Τα κλειστά συστήματα έχουν μικρότερο χρόνο απόκρισης από ότι τα ανοικτά.

Τα πιεζόμετρα που αναφέρονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή υπάγονται στα ανοικτά συστήματα.

Τα ανοικτά πιεζόμετρα στα ακόρεστα εδάφη δεν ακολουθούν επακριβώς τις πραγματικές μεταβολές στις πιέσεις πόρων.

Στο Σχήμα 1 παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των δύο τύπων εγκατάστασης.



Υπόμνημα:

a : ανοικτό σύστημα -- b : κλειστό σύστημα

GL	Στάθμη εδάφους	A	Ζώνη υπερκείμενη του υδροφόρου ορίζοντα	B	Ζώνη υπό τον υδροφόρο ορίζοντα GWT
I	Μη περιορισμένος υδροφορέας	II	Στρώση πολύ χαμηλής υδατοπερατότητας και υδατοαγωγιμότητας	III	Περιορισμένος (έγκλειστος) υδροφορέας
z_w	Πιεζομετρική στάθμη στη ζώνη I	GWT	Στάθμη υδροφόρου ορίζοντα στη ζώνη I	RL	Στάθμη αναφοράς (π.χ. στάθμη θάλασσας)
1a	σταθμήμετρο	1b	Μονάδα ανάγνωσης με βαρόμετρο	2a	Αεριζόμενο κάλυμμα με πλάκα έδρασης
2b	Πλάκα έδρασης	3a	Κατακόρυφη σωλήνωση	3b	Καλώδιο σημάτων
4	Υλικό πλήρωσης διακένου	5	Τοίχωμα οπής	6	Ζώνη σφράγισης
7a	Διάτρητο τμήμα	7b	Διάταξη μέτρησης πίεσης	7b1	Δεξαμενή με φίλτρο
7b2	Εσωτερικός θάλαμος του μορφοτροπέα	7e	Πώμα τέρματος	8	Κοκκώδες υλικό εγκιβωτισμού φίλτρου
9	Ζώνη εισροής	10	Πιεζομετρικό φορτίο	11	Στάθμη σημείου μετρήσεων σε σχέση με τη στάθμη αναφοράς

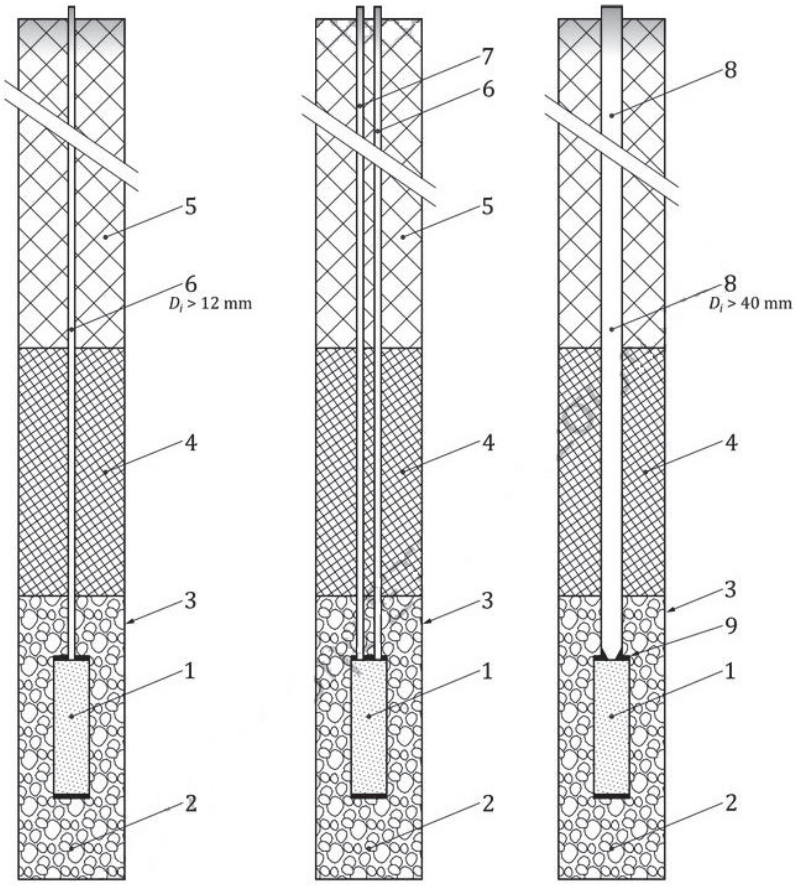
Σχήμα 1 - Διάταξη πιεζομέτρων ανοικτού και κλειστού τύπου

[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-4:2020]

Για τα χαρακτηριστικά που παρουσιάζονται στο Σχήμα 1, ισχύουν οι όροι και ορισμοί του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4.

3.2 Πιεζόμετρο τύπου Casagrande

Είναι το πιεζόμετρο ανοικτού κατακόρυφου σωλήνα που στο άκρο του φέρει πορώδες φιλτροστοιχείο τύπου Casagrande. Το στοιχείο αυτό τοποθετείται στο σημείο μέτρησης (Σχήμα 2, σημείο 8) και συνδέεται με την επιφάνεια του οργάνου με έναν ή δύο κατακόρυφους σωλήνες. Στους σωλήνες αυτούς μετριέται η πιεζομετρική στάθμη νερού που από τη ζώνη εισροής περνά μέσα από το φιλτροστοιχείο και στη συνέχεια στις σωληνώσεις.



Σχήμα 2 – Πιεζόμετρο Casagrande, όπως παρουσιάζονται διάφοροι τρόποι σύνδεσης με την επιφάνεια

[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-4:2020, Σχήμα 2]

α)	**Μονή κατακόρυφη σωλήνωση** (με σύνηθες D_j)	**β)**	**Διπλή κατακόρυφη σωλήνωση** (με μικρή D_j)	**γ)**	**Μονή κατακόρυφη σωλήνωση** (με μεγάλη D_j)

Υπόμνημα

1	Πορώδες φίλτρο	4	Ζώνη σφράγισης	7	Δευτερεύων σωλήνας που επιτρέπει την έκπλυση
2	Κοκκώδες υλικό εγκιβωτισμού φίλτρου (φίλτρο άμμου)	5	Υλικό πλήρωσης διακένου	8	Σωλήνωση μεγάλης διαμέτρου που επιτρέπει την εγκατάσταση μορφοτροπέα μέτρησης διαφορικής πίεσης
3	Τοίχωμα οπής	6	Σωλήνωση μικρής διαμέτρου	9	Φίλτρο σύνδεσης (προαιρετικό)

Τα πιεζόμετρα τύπου Casagrande δεν συνιστάται να χρησιμοποιούνται σε περιοχές που παρουσιάζουν ταχείες μεταβολές πιέσεων πόρων, ενώ παρουσιάζουν αργή απόκριση σε λεπτόκοκκα εδάφη. Αποτελούνται από τα εξής επιμέρους στοιχεία:

(α) Φιλτροστοιχείο εγκιβωτισμένο σε άμμο (λεπτόκοκκη και ύφυγρη).

Τα φιλτροστοιχεία αποτελούνται από σωλήνες χαμηλής εισροής αέρα (Low air entry filter), κατασκευασμένους από ανθεκτικό στην καταπόνηση και χημική διάβρωση πορώδες υλικό, όπως κεραμικό (carborundum / alundum), υδρόφιλο πολυαιθυλένιο, πυροσυσσωματωμένο μέταλλο κ.ά.). Παραδίδονται υπό μορφή συναρμολογούμενων σωλήνων μήκους της τάξης των 20 cm. Το κάτω άκρο (απόληξη) είναι διαμορφωμένο με αιχμή ή εμφράσσεται με ελαστικό βύσμα. Η εξωτερική τους διάμετρος κυμαίνεται περί τα 40 mm.

(β) Κατακόρυφη σωλήνωση (standpipe).

Η σωλήνωση ξεκινάει από το άνω άκρο του φιλτροστοιχείου, επί του οποίου εφαρμόζει ερμητικά και καταλήγει στη στέψη της γεώτρησης. Οι συνδέσεις γίνονται με συγκόλληση κατά τη συναρμολόγηση της σωληνογραμμής. Συνήθης εσωτερική διάμετρος σωλήνωσης 20 mm.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα πιεζόμετρα τύπου Casagrande καλύπτονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4 και ακολουθούν τις γενικές αρχές και κανόνες του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-1.

Τα χαρακτηριστικά και η γενική διάταξη των προς εγκατάσταση πιεζομέτρων τύπου Casagrande πρέπει να είναι τα καθοριζόμενα στη Μελέτη: βάθος γεώτρησης, ύψος ζώνης εισροής (το μέσο της οποίας θεωρείται η στάθμη του σημείου μετρήσεων), μέγεθος πόρων φιλτροστοιχείου. Συνιστάται το πάχος της ζώνης εισροής να εκτείνεται τουλάχιστον 50cm άνω και κάτω των άκρων του φίλτρου. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4 η ζώνη σφράγισης πρέπει να έχει πάχος άνω του 1 m κατ’ ελάχιστον.

Οι μετρητικές διατάξεις (παρ. 4.3) αποτελούνται από αισθητήρα (τύπου κεφαλής, probe) κυλινδρικής μορφής, τύπου ηλεκτρικού διακόπτη, εξωτερικής διαμέτρου της τάξης των 10 mm προσαρμοσμένο στο άκρο καλωδίου μορφής ταινίας με εγχάρακτες ενδείξεις μήκους.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω Πίνακα 2:

Πίνακας 2: Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ΑΤΕΧ) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 κ.υ.α (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Οι μετρητικές διατάξεις (water level sounders) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπόμενων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη.

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του και σχηματικές τομές.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου, η περιοχή τιμών πίεσης πόρων που καλύπτει, η ευαισθησία και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης. Οι εκθέσεις βαθμονόμησης αφορούν μόνο τις μετρητικές διατάξεις και πρέπει να ακολουθούν τις γενικές αρχές που ορίζονται στην παράγραφο 5.6 του Προτύπου 18674-1 και όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.2.1 του Προτύπου 18674-4. Αυτά ισχύουν και για τυχόν απαιτούμενες βαθμονομήσεις μετά την εγκατάσταση του οργάνου.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση).

(6) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί. Αναφορά σε παρεμφερή έργα στα οποία εφαρμόστηκε επιτυχώς η προτεινόμενη μεθοδολογία.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού μόνον μετά από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προτεινόμενο σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

4.2 Απαιτήσεις για τα επιμέρους στοιχεία πιεζομέτρων τύπου Casagrande

α) Φιλτροστοιχείο: Το μέγεθος πόρων συνήθως κυμαίνεται μεταξύ 40 και 70 μm και πρέπει να καθορίζεται στη Μελέτη. Στο κάτω άκρο πρέπει να φράσσεται με κωνική αιχμή ή ελαστικό βύσμα. Το μήκος του καθορίζει το πάχος της ζώνης εισροής. Η σύνδεση του φίλτρου με τους σωλήνες πρέπει να είναι ερμητική και στεγανή (κόλλα PVC και περίδεση με ταινία). Για μακροχρόνιες μετρήσεις συνιστάται η προμήθεια φιλτροστοιχείου με δύο σωλήνες, όπου καθίσταται δυνατή η εισπίεση νερού για απομάκρυνση αέρα ή κόκκων από το σύστημα.

β) Κατακόρυφη σωλήνωση: Κατασκευάζεται από βαρέος τύπου PVC ή γαλβανισμένο χάλυβα. Η σύνδεση των σωληνώσεων πρέπει να είναι στεγανή (με συγκόλληση ή με σπειρώματα και ABS συνδέσμους). Η εσωτερική διάμετρος πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερη για να βελτιώνει τον χρόνο απόκρισης. Συνήθης διάμετρος 20 mm. Ελάχιστη αποδεκτή διάμετρος 12 mm. Αν προβλέπεται τοποθέτηση μορφοτροπέα πίεσης για λήψη μετρήσεων η διάμετρος του σωλήνα πρέπει να είναι τουλάχιστον 40mm.

Σημείωση: Η διάμετρος της σωλήνωσης μπορεί να είναι μικρότερη από 12 mm όταν επιλέγεται φιλτροστοιχείο με δύο σωλήνες.

Η εξωτερική επιφάνεια πρέπει να είναι λεία και οι συνδέσεις ομαλές και χωρίς προεξοχές.

γ) Υλικό εγκιβωτισμού φίλτρου: Πρέπει να είναι κοκκώδες υλικό με τέτοια κοκκομετρία που θα επιτρέπει την εισροή νερού στο φιλτροστοιχείο και θα λειτουργεί ως φίλτρο έναντι εισροής εδαφικών κόκκων. Συνιστάται αυτό να είναι χαλαζιακής λιθολογικής σύστασης. Επίσης συνιστάται η τοποθέτηση κατάλληλου γεωυφάσματος γύρω από το φιλτροστοιχείο.

δ) Υλικό ζώνης σφράγισης: Πρέπει να είναι ενεργοποιημένος μπεντονίτης υπό μορφή σκόνης, σβόλων, pellet, χαλίκων. Συνήθως τοποθετείται στεγνός στη γεώτρηση και ενυδατώνεται.

ε) Υλικό πλήρωσης διακένου: Χρησιμοποιείται για την πλήρωση του διακένου από την άνω στάθμη της ζώνης σφράγισης έως τη στέψη του οργάνου. Αποτελείται από μίγμα τσιμέντου νερού ή/και μπεντονίτη, η σύνθεση του οποίου καθορίζεται στη Μελέτη. Η εφαρμογή πρέπει να γίνεται με σωλήνες καθοδήγησης (tremie pipes) από κάτω προς τα πάνω και σταδιακή ανάσυρση της προσωρινής σωλήνωσης.

4.3 Ειδικότερες απαιτήσεις για τις μετρητικές διατάξεις (water level sounder)

Ο πιο συνήθης τρόπος μέτρησης πίεσης πόρων σε ένα πιεζόμετρο Casagrande είναι η χρήση ενός σταθμήμετρου (water level sounder ή meter). Μπορεί να αποτελούνται από αισθητήρα (τύπου κεφαλής, probe) κυλινδρικής μορφής, τύπου ηλεκτρικού διακόπτη, εξωτερικής διαμέτρου της τάξης των 10 mm προσαρμοσμένο στο άκρο καλωδίου μορφής ταινίας με εγχάρακτες ενδείξεις μήκους.

Το καλώδιο πρέπει να είναι υψηλής εφελκυστικής αντοχής και πρακτικώς απαραμόρφωτο και οπωσδήποτε να παραδίδεται με τύμπανο περιέλιξης εφοδιασμένου με βάση στήριξης και χειρολαβή. Οι ενδείξεις μήκους πρέπει να είναι ανεξίτηλες και ανθεκτικές στη χρήση.

Επί του τύμπανου πρέπει να είναι προσαρμοσμένη διάταξη δονητή/φωτεινής ένδειξης, που λειτουργεί με κοινές μπαταρίες. Η διάταξη επιβάλλεται να είναι στεγανού τύπου.

Όταν η κεφαλή έρθει σε επαφή με το νερό εντός του καθοδηγητικού σωλήνα, εκπέμπεται ηχητικό σήμα και ενεργοποιείται ενδεικτική λυχνία. Τότε λαμβάνεται η ένδειξη του καλωδίου, που αντιπροσωπεύει το βάθος στο οποίο διαμορφώνεται η στάθμη ύδατος.

Οι μετρητικές διατάξεις του τύπου αυτού απαιτούν παρουσία τεχνικού για τις μετρήσεις.

Εναλλακτικά είναι δυνατή η άμεση μέτρηση πίεσης πόρων με χρήση κατάλληλου μορφοτροπέα πίεσης ο οποίος συνήθως είναι ενσωματωμένος μέσα στο φιλτροστοιχείο. Δύναται να χρησιμοποιηθούν και αυτογραφικές βολίδες στάθμης θερμοκρασίας με τηλεμετρικές διατάξεις λήψης μετρήσεων.

Η ακρίβεια των μετρήσεων είναι 1cm για χειροκίνητη μέτρηση και 0,2-0,5% του πλήρους εύρους μετρήσεων (βλέπε Πίνακα 3 από το ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4).

Πίνακας 3 – Τύποι, τυπικό εύρος μέτρησης πιεζομετρικών συσκευών μέτρησης
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-4:2020]

Τύπος πιεζόμετρου	**Ανοιχτό σύστημα**		**Κλειστό σύστημα**			
Επιμέρους τύποι	χειροκίνητο	αυτόματο	ηλεκτρικό	Οπτικής ίνας	Πεπιεσμένου αέρα	Υδραυλικού δίδυμου σωλήνα
Τυπικό εύρος μέτρησης	0 m έως 30 m	0 kPa έως 100 kPa 0 MPa έως 3 MPa	0 kPa έως 100 kPa 0 MPa έως 3 MPa	0 kPa έως 100 kPa 0 MPa έως 3 MPa	0 MPa έως 2 MPa	0,06 MPa έως 5 MPa
Τυπική ακρίβεια μέτρησης	0,01 m	0,2÷0,5 %FS	0,2÷0,5 %FS	0,2÷0,5 %FS	0,5 ÷ 1%FS	0,5 %FS

5 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

5.1 Εγκατάσταση - ρύθμιση - βαθμονόμηση οργάνων

Τα όργανα που προσκομίζονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους όταν αυτό ορίζεται σαφώς στα Συμβατικά Τεύχη. Σε αντίθετη περίπτωση η χρησιμοποιούμενη μετρητική διάταξη, και μόνο αυτή, πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση και με έκθεση βαθμονόμησης σε ισχύ.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

Τα όργανα απαιτείται να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από την Αρμόδια Αρχή και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Τα πιεζόμετρα ανοικτού σωλήνα εγκαθίστανται εντός γεώτρησης στις θέσεις και το βάθος που προβλέπονται από τη Μελέτη. Εάν απαιτείται, η γεώτρηση είναι απαραίτητο να διασωληνώνεται μέχρι την τσιμεντένεση της οπής. Η διαδικασία εγκατάστασης δεν πρέπει να επηρεάζει μόνιμα τις συνθήκες ροής και την ποιότητα του υπογείου νερού. Η διάτρηση πρέπει να ακολουθεί τις οδηγίες και αρχές του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 22475-1.

Η τοποθέτηση του φιλτροστοιχείου και του κατακόρυφου σωλήνα πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη και τις οδηγίες του προμηθευτή του (όσον αφορά τον εγκιβωτισμό με άμμο). Η τοποθέτηση του υλικού εγκιβωτισμού πρέπει να είναι συνεχής και σε μικρές ποσότητες.

Για την απομόνωση του σημείου μέτρησης στο άνω μέρος του φιλτροστοιχείου και στη στάθμη που προβλέπεται από τη Μελέτη κατασκευάζεται η ζώνη σφράγισης από pellets ή τεμάχια ενεργοποιημένου μπεντονίτη σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του υλικού. Το πάχος της ζώνης θα είναι αυτό που προβλέπεται στη Μελέτη, σε κάθε περίπτωση πάνω από 1m.

Εφιστάται η προσοχή κατά τη συναρμολόγηση του κατακόρυφου σωλήνα. Η εσωτερική επιφάνεια στις θέσεις των συνδέσεων πρέπει να είναι απόλυτα ομαλή ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη κίνηση της κεφαλής ανάγνωσης. Επίσης οι συνδέσεις πρέπει να είναι απόλυτα στεγανές (συνιστάται η συγκόλληση).

Η πλήρωση του διακένου με τσιμεντένεμα από την άνω στάθμη της ζώνης σφράγισης έως τη στέψη της γεώτρησης επιβάλλεται να εφαρμόζεται με χρήση ανασυρόμενων σωλήνων (tremie pipes). Εάν έχει τοποθετηθεί σωλήνας προστασίας της οπής πρέπει να ανασύρεται και αυτός προοδευτικά με την άνοδο του ενέματος εντός της οπής.

Η στέψη της σωλήνωσης (στη στάθμη εφαρμογής του προστατευτικού καλύμματος) είναι απαραίτητο να χωροσταθμείται ώστε να παρέχεται η δυνατότητα αναγωγής των μετρήσεων σε διάφορα πιεζομετρικά φρέατα.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης και αφού η στάθμη έχει σταθεροποιηθεί, ο κατακόρυφος σωλήνας πρέπει να πληρούται με νερό και στη συνέχεια να παρακολουθείται και επαληθεύεται είτε οπτικά είτε με μετρήσεις ο ρυθμός υποβιβασμού της στάθμης του νερού μέχρι σταθεροποίησης (δοκιμή αξιολόγησης εγκατάστασης).

Ο απαιτούμενος χρόνος (λεπτά ως ώρες για αμμοχαλικώδη εδάφη, μέρες έως εβδομάδες για λεπτόκοκκα), πρέπει να είναι σύμφωνος με τις ιδιότητες οργάνου / εδάφους και σε κάθε περίπτωση μικρότερος από το χρονικό διάστημα κατά το οποίο παρουσιάζονται αλλαγές στην υπόγεια στάθμη. Τα αποτελέσματα της δοκιμής αυτής πρέπει να καταγράφονται στην Τεχνική Έκθεση (Installation Report). Για μακροχρόνιες μετρήσεις η διαδικασία αυτή πρέπει να επαναλαμβάνεται για ένα υδρολογικό έτος (ετήσιος κλιματικός κύκλος), ώστε να περιλαμβάνονται οι δυσμενέστερες κλιματικές συνθήκες.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων. Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση, ρύθμιση και βαθμονόμηση (καλιμπράρισμα) των οργάνων, επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπόμενων στη Μελέτη ελέγχου /παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Με την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και να παραδώσει στον Κύριο του Έργου, σχετική Τεχνική Έκθεση (Installation Report) σύμφωνα με την παράγραφο 8.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4 και την παρ. 9.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-1.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων πρέπει να γίνεται από τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων με βάση τη Μελέτη ή το εγκεκριμένο ΠΠΕ. Η λήψη των μετρήσεων πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στις παρ. 6.2.1 και Α.1.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4 σε συνδυασμό με τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-1.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων, πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν η χρησιμοποιούμενη μονάδα ανάγνωσης διαθέτει τέτοια δυνατότητα, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Κάθε ομάδα μετρήσεων πρέπει να αναλύεται και να αξιολογείται από τον Ανάδοχο και να παρουσιάζεται σε σειρά Τεχνικών Εκθέσεων (Monitoring Reports) σύμφωνα με την παρ. 8.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4 και την παρ. 9.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-1. Η επεξεργασία και αξιολόγηση των μετρήσεων πρέπει να ακολουθεί τα όσα ορίζονται στο κεφάλαιο 7 και την παρ. Α.1.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 18674-4.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εξοπλισμού βιομηχανικής προέλευσης

Η μετρητική διάταξη πρέπει να είναι καινούργια αν αυτό αναφέρεται σαφώς στα Συμβατικά Τεύχη. Ειδάλλως, ο Ανάδοχος δύναται να φέρει μετρητική διάταξη (σταθμήμετρο) σε άριστη κατάσταση και με ισχύουσα έκθεση βαθμονόμησης. Το φιλτροστοιχείο, τα βύσματα, οι δακτύλιοι, οι πλαστικοί σωλήνες και η μετρητική διάταξη (τύμπανο, εγχάρακτο καλώδιο, διάταξη βομβητή) πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή τους συσκευασία.

Τα χαρακτηριστικά τους οπωσδήποτε να ανταποκρίνονται πλήρως προς τα στοιχεία του φακέλου τεχνικών στοιχείων που υπέβαλε ο Ανάδοχος, βάσει των οποίων εγκρίθηκε η προμήθειά των οργάνων από την Αρμόδια Αρχή.

6.2 Παραλαβή γεώτρησης

Η παραλαβή πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής αξιολόγησης εγκατάστασης, η οποία όπως έχει αναφερθεί (παρ. 5.1) πραγματοποιείται μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου.

6.3 Παραλαβή εγκατεστημένου οργάνου

Πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση της τσιμεντένεσης και την τοποθέτηση του προστατευτικού καλύμματος.

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ. 5.1 της παρούσας, επιβάλλεται να συντάσσεται Τεχνική Έκθεση (Installation Report), στην οποία πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Ο τύπος και τα βασικά χαρακτηριστικά του εγκατασταθέντος οργάνου.

(2) Η θέση εγκατάστασης, το βάθος τοποθέτησης του φιλτροστοιχείου και η στάθμη της κεφαλής

(3) Τα αποτελέσματα της δοκιμαστικής πλήρωσης/εκκένωσης του κατακόρυφου σωλήνα.

(4) Τα τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στην Τεχνική Έκθεση (Installation Report) απαιτείται να επισυνάπτεται αντίγραφο των εγγράφων που συνοδεύουν το όργανο.

6.4 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής. Τα έντυπα αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους και να υποβάλλονται αυθημερόν στον ορισθέντα εκπρόσωπό της.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να μεταφέρονται σε διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα, δηλαδή να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρόγραμμα ποιότητας Έργου (ΠΠΕ).

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία / παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει την πιεζομετρική διάταξη, το φιλτροστοιχείο, τον κατακόρυφο σωλήνα, το πώμα κεφαλής, τους δακτυλίους στεγάνωσης και τα λοιπά παρελκόμενα

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου πιεζομέτρου, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Στην ανά τεμάχιο πλήρη εγκατάσταση του οργάνου περιλαμβάνονται

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.

(2) Η προμήθεια και διάστρωση άμμου εγκιβωτισμού του φιλτροστοιχείου, η διαμόρφωση ζωνών σφράγισης με μπεντονίτη (υλικά και εργασία), η εφαρμογή τσιμεντενέματος πλήρωσης του δακτυλίου μεταξύ κατακόρυφου σωλήνα και των παρειών της οπής (υλικά, εργασία, καθοδηγητικοί σωλήνες [tremie pipes], διασωλήνωση οπής [αν απαιτείται]) και η διαμόρφωση της απόληξης του φρέατος στην επιφάνεια του εδάφους.

(3) Η εκτέλεση δοκιμής επαλήθευσης.

(4) Η χρήση της μετρητικής διάταξης.

(5) Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(6) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

(7) Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων: σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7.3 Διάνοιξη οπής εγκατάστασης

Η διάνοιξη της οπής εγκατάστασης του οργάνου επιμετράται ιδιαιτέρως.

7.4 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Ο χειριστής του εισκομιζόμενου γεωτρύπανου πρέπει να είναι κάτοχος της σχετικής άδειας, η οποία να καλύπτει την ιπποδύναμη του μηχανήματος.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ EN 61326-2-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[3] ΕΛΟΤ EN 61326-2-3, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[4] EN 62368-1, , *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[5] ASTM D 4043, *Standard Guide for Selection of Aquifer Test Method in Determining Hydraulic Properties by Well Techniques*

[6] ASTM D 4750, *Standard Test Method for Determining Subsurface Liquid Levels in a Borehole or Monitoring Well (Observation Well)*

[7] ASTM D 5092, *Standard Practice for Design and Installation of Ground Water Monitoring*

[8] ASTM D 5787, *Standard Practice for Monitoring Well Protection*

[9] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[10] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[11] Π.Δ. 105/95, *«Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ» (Α΄ 67).*

[12] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[13] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[14] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602).*

[15] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[16] ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[17] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[18] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 , για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[19] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147).*

[20] ΚΥΑ 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426).*

[21] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-10 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Κυψέλες μέτρησης ολικών πιέσεων / ωθήσεων γαιών

Total pressure cells (TPC)

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-09-00 εγκρίθηκε την 2022-06-10 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

7.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Κυψέλες μέτρησης ολικών πιέσεων / ωθήσεων γαιών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων που αφορούν στην προμήθεια, εγκατάσταση, εκτέλεση, μέτρηση, επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων μετρήσεων των μεταβολών ολικής πίεσης που πραγματοποιούνται από κυψέλες (κύτταρα) μέτρησης ολικών πιέσεων / ωθήσεων γαιών (Total Pressure Cells – TPC). Οι κυψέλες αυτές τοποθετούνται εντός του εδάφους, εντός επιχωμάτων, επί διεπιφανειών δύο μέσων ή επί κατασκευών.

Δεν πρέπει να συγχέονται με τα κύτταρα μέτρησης φορτίου (δυναμοκυψέλες - load cells) τα οποία μετράνε απευθείας το ασκούμενο φορτίο και περιγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-11-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-12-00.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 5: Stress change measurements by total pressure cells (TPC) - Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 5: Μετρήσεις μεταβολών εδαφικών τάσεων με κυψέλες μέτρησης ολικών πιέσεων*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Κυψέλες (κύτταρα) μέτρησης ολικών πιέσεων / ωθήσεων γαιών

Τα γεωτεχνικά όργανα τα οποία χρησιμοποιούνται για τη μέτρηση ολικών πιέσεων και μεταβολών αυτών. Σημείωση: Ολική πίεση καλείται η πίεση που ασκείται στο όργανο από τον κοκκώδη σκελετό του εδάφους συν την πίεση πόρων.

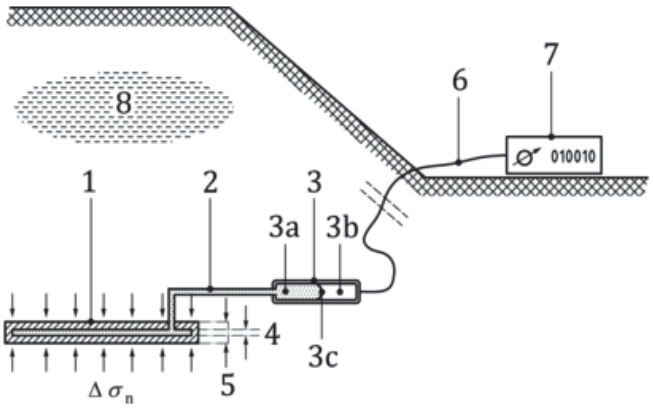
Οι κυψέλες μέτρησης πίεσης αποτελούνται συνήθως από δύο κυκλικές χαλύβδινες πλάκες, σε κοντινή απόσταση μεταξύ τους, συγκολλημένες περιμετρικά ώστε να διαμορφώνεται ένας ερμητικά κλεισμένος κύλινδρος. Το διάκενο μεταξύ των πλακών πληρούται με απαερωμένο μίγμα νερού και αιθυλενογλυκόλης ή με λάδι υδραυλικών συστημάτων.

Υπάρχουν δύο τύποι σχεδιασμού των κυψελών. Στον πρώτο και οι δύο πλάκες είναι εξίσου εύκαμπτες. Τα όργανα αυτά καλούνται και earth pressure cells. Στον δεύτερο τύπο σχεδιασμού, η μια από τις πλάκες της κυψέλης είναι πιο εύκαμπτη από την άλλη και λειτουργεί ως ευαίσθητη ή ενεργή επιφάνεια η οποία τοποθετείται σε επίπεδο κάθετο της διεύθυνσης όπου αναμένεται να ασκηθούν οι πιέσεις.

Διάταξη 3 ή 6 κυψελών σε διαφορετικούς προσανατολισμούς δίνει ενδείξεις για το μέγεθος και την κατανομή των εδαφικών πιέσεων σε δύο ή τρεις διαφορετικές διευθύνσεις.

Οι εξωτερικές ολικές πιέσεις που ασκούνται στο όργανο προκαλούν ίδια πίεση στο υγρό πλήρωσης, το οποίο μέσω ενός χαλύβδινου σωλήνα υψηλής αντοχής συνδέεται με μορφοτροπέα (transducer) πίεσης τύπου παλλόμενης χορδής. Η ασκούμενη πίεση στο διάφραγμα του μορφοτροπέα μετατρέπεται σε ηλεκτρικό σήμα το οποίο καταλήγει σε καταγραφικό όργανο ή σύστημα συλλογής δεδομένων (DAQ).

Τα επί μέρους στοιχεία του οργάνου απεικονίζονται στο Σχήμα 1.



1 Αισθητήριο πίεσης
2 Πιεστική σωλήνωση
3 Διάταξη μέτρησης πίεσης
3a Εσωτερικός θάλαμος
3b Εξωτερικός θάλαμος
3c Διάφραγμα
4 Ύψος της κοιλότητας του αισθητήρα πίεσης
5 Ύψος του αισθητήρα πίεσης
6 Αγωγός σύνδεσης με τη μονάδα επεξεργασίας (καλώδιο ή ζεύγος σωλήνων)
7 Μονάδα ελέγχου και αναγνώσεως
8 Εξεταζόμενο εδαφικό υλικό

Σχήμα 1 - Διάταξη κυψέλης μέτρησης τάσεων εδάφους
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5]

Ο συνδυασμός κυψελών μέτρησης πίεσης και πιεζομέτρων σε ένα σημείο μέτρησης επιτρέπει τον προσδιορισμό των ασκούμενων ενεργών τάσεων στο σημείο αυτό.

3.2 Σύνδεση αισθητήρων με μετρητικά όργανα

Τα μετρητικά όργανα που χρησιμοποιούνται σε Τεχνικά έργα, περιλαμβάνουν αισθητήρες οι οποίοι μπορεί να μετατρέπουν το μετρούμενο μέγεθος σε ηλεκτρικό σήμα και μετρητικά ή καταγραφικά όργανα.

Στην περίπτωση αυτή, η σύνδεση του αισθητήρα με το μετρητικό ή το καταγραφικό όργανο μπορεί να γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα.

Αν η σύνδεση γίνεται ενσύρματα, έχει ιδιαίτερη σημασία να γίνεται με θωρακισμένο καλώδιο ή καλώδιο συνεστραμμένου ζεύγους για να αποφευχθούν παρεμβολές από εξωτερικούς παράγοντες.

Από τους παραγωγούς συνιστάται συνήθως να χρησιμοποιείται θωρακισμένο καλώδιο λόγω του χαμηλού κόστους του. Αν τα διαβιβαζόμενα σήματα δεν είναι αναλογικού τύπου, η θωράκιση γειώνεται και στα δύο άκρα, εάν δε είναι αναλογικού τύπου μόνο στο ένα άκρο.

Αν η σύνδεση γίνεται ασύρματα, η ζώνη ραδιοσυχνοτήτων δεν είναι αποκλειστική και μπορεί να χρησιμοποιείται και από άλλες συσκευές (π.χ. WiFi). Είναι επομένως αναγκαίο να διασφαλιστεί ότι η σύνδεση λειτουργεί χωρίς παρεμβολές.

4 Απαιτήσεις

Οι κυψέλες (κύτταρα) πιέσεων / ωθήσεων γαιών καλύπτονται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5 και ακολουθούν τις γενικές αρχές και κανόνες που αναφέρονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1. Υπάρχουν πολλοί διαφορετικοί τύποι κυψελών μετρήσεων πιέσεων.

Ο τύπος του επιλεγόμενου οργάνου εξαρτάται από το μέσο ή την κατασκευή ή την επιφάνεια εντός / επί της οποίας προβλέπεται να εγκατασταθεί και πρέπει να είναι κατάλληλο βάσει των προδιαγραφών του παραγωγού για εγκατάσταση στη προβλεπόμενη στη Μελέτη θέση, καθώς και να έχει και τις κατάλληλες διατάξεις εφαρμογής ή/και στερέωσης.

Η τοποθέτηση και παρουσία μιας κυψέλης μέτρησης επηρεάζει το πεδίο τάσεων του μέσου στο οποίο έχει τοποθετηθεί και οι μετρήσεις δεν είναι αντιπροσωπευτικές της πραγματικής εικόνας. Μπορεί να υπάρξει υπερεκτίμηση ή υποεκτίμηση των πραγματικών τάσεων, όπως δίδεται στο Σχήμα 2.



α) Κυψέλη μέτρησης πίεσης πιο δύσκαμπτη από το μέσον (υπερεκτίμηση της κυψέλης μέτρησης πίεσης)

β) Κυψέλη μέτρησης πίεσης πιο εύκαμπτη από το μέσον (υποεκτίμηση της κυψέλης μέτρησης πίεσης)

Υπόμνημα

I κατανομή τάσεων γύρω από μια κυψέλη μέτρησης πίεσης

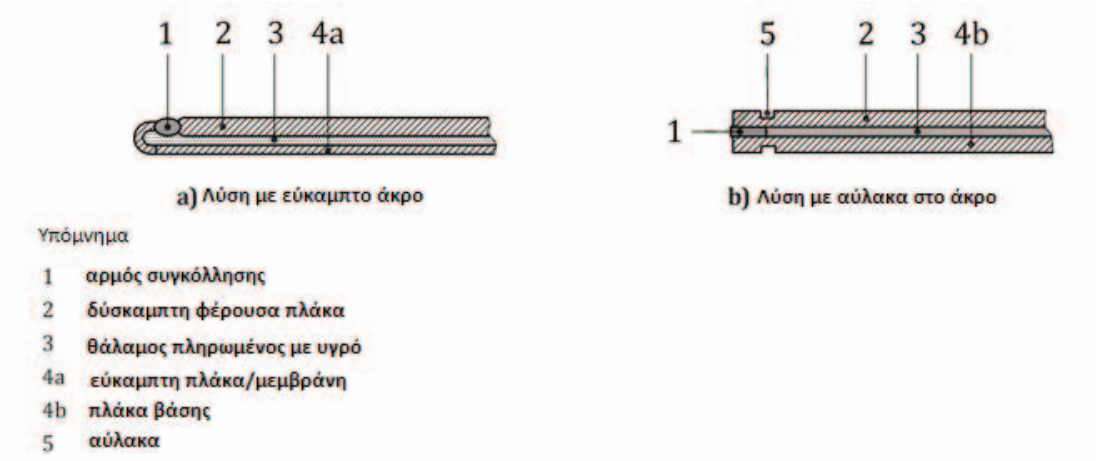
II διατομή ορθής τάσης A-A´

1 Αισθητήριο πίεσης ενσωματωμένο στο μέσο

Σχήμα 2 – Φαινόμενο επίδρασης των ενσωματωμένων κυψελών μέτρησης πίεσης
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5]

Για να ελαχιστοποιηθεί αυτό το φαινόμενο, η ενεργή πλάκα του αισθητηρίου πίεσης του οργάνου πρέπει να έχει ακαμψία παρόμοια του μέσου που ασκεί τις τάσεις. Ο λόγος του ύψους ως προς την ελάχιστη πλευρική διάσταση (aspect ratio) πρέπει να είναι μικρότερος του 1:25 για τοποθέτηση σε βράχο ή σκυρόδεμα και μικρότερος του 1:20 για επιχώματα ή εδάφη.

Για να ελαχιστοποιηθεί η συγκέντρωση τάσεων στις άκρες (edge effect), οι άκρες της πλάκας πρέπει να φέρουν είτε αύλακα είτε τον αρμό συγκόλλησης με τον τρόπο που φαίνεται στο παρακάτω Σχήμα 3.



Σχήμα 3 – Παραδείγματα τεχνικών λύσεων για την ελαχιστοποίηση της συγκέντρωσης τάσεων στις άκρες
[πηγή: Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5]

Το σχήμα του αισθητήρα πίεσης μπορεί να είναι ορθογώνιο, οβάλ, κυκλικό, τετράγωνο αν δεν υπάρχουν όμως κατασκευαστικοί ή άλλοι περιορισμοί συνιστάται να είναι κυκλικό. Ενδεικτικά σχήματα και διαστάσεις σε συνάρτηση με το μέσο στο οποίο τοποθετούνται, δίδονται στο NOTE 2 της παραγράφου 5.5.1. του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5.

Το υγρό πλήρωσης του διακένου πρέπει να είναι ασυμπίεστο και απαερωμένο. Ο μορφοτροπέας πίεσης πρέπει να είναι υψηλής ακαμψίας και σε θέση που δεν επηρεάζει το καθεστώς τάσεων που ασκούνται στο αισθητήριο.

Η ορθή λειτουργία του οργάνου πρέπει να επαληθεύεται με τη διαδικασία που περιγράφεται στην παράγραφο 6.1.2.7 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5.

Οι αισθητήρες (κύτταρα) πρέπει να είναι κατάλληλοι για ευρεία περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας και να περιλαμβάνουν αισθητήρα θερμοκρασίας για τη σχετική συνόρθωση των μετρήσεων.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1: Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.
[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 κ.υ.α. (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Οι μετρητικές διατάξεις πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπόμενων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη .

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος οργάνων, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD) ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS, ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας

(4) Η περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του οργάνου και η ακρίβεια των μετρήσεων. Στη Μελέτη μπορεί να καθορίζεται κατά την παράδοσή τους τα όργανα να συνοδεύονται από έκθεση βαθμονόμησης.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).

(6) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί. Αναφορά σε παρεμφερή έργα στα οποία εφαρμόστηκε επιτυχώς η προτεινόμενη μεθοδολογία.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Οι διαδικασίες ελέγχου και βαθμονόμησης του οργάνου θα ακολουθούν όσα αναφέρονται στην παράγραφο 5.6 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος πρέπει να αναμένει την έγκριση της Αρμόδιας Αρχής πριν προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού.

Όταν δεν προβλέπεται η προμήθεια μονάδων ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων (data loggers), οι οποίες παραμένουν στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει τις απαιτούμενες συσκευές για τη διεξαγωγή των μετρήσεων κατά το προβλεπόμενο από τη Μελέτη διάστημα.

Σε κάθε περίπτωση οι μονάδες ανάγνωσης πρέπει είναι του τύπου που συνιστάται από τον προμηθευτή των οργάνων και πρέπει να τηρείται η διαδικασία αξιολόγησης / αποδοχής που καθορίζεται στην παράγραφο 4.1 της παρούσας και συνιστάται να εμφανίζουν τα αποτελέσματα σε φυσικές μονάδες (μήκους, πίεσης κ.λπ.) και όχι σε ηλεκτρικά μεγέθη (λ.χ. Ohm, Hertz).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Εγκατάσταση – ρύθμιση – βαθμονόμηση οργάνων

5.1.1 Γενικά

Τα όργανα που παραδίδονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια και στην εργοστασιακή συσκευασία τους. Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς τη συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο Έργο των συγκεκριμένων οργάνων.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κύριων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται το σύστημα του οργάνου, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπόμενων εξαρτημάτων.

Τα όργανα απαιτείται να εγκαθίστανται στις προβλεπόμενες θέσεις από τη Μελέτη ή το Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή και στον προβλεπόμενο χρόνο, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά το βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Η εγκατάσταση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, υπό την εποπτεία έμπειρου σε συναφή αντικείμενα τεχνικού του Αναδόχου ή του προμηθευτή των οργάνων. Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση, ρύθμιση και βαθμονόμηση (καλιμπράρισμα) των οργάνων, εφόσον απαιτείται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/ φορέων σε έργα των οποίων έχει επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή γεωτεχνικά όργανα. Η απασχόλησή του στο έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στη συνέχεια της ρύθμισης και βαθμονόμησης των οργάνων πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να βεβαιώνει την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπόμενων από τη Μελέτη ελέγχου/παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Με την ολοκλήρωση όλων των παραπάνω εργασιών ο Ανάδοχος πρέπει να συντάξει και να παραδώσει στην Αρμόδια Αρχή σχετική Τεχνική Έκθεση (Installation Report) σύμφωνα με την παράγραφο 8.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5 και την παράγραφο 9.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-1.

5.1.2 Εγκατάσταση εντός επιχώματος

Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού και όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.1.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5. Η εγκατάσταση των κυψελών μέτρησης πιέσεων θα ξεκινήσει όταν το επίχωμα φτάσει τουλάχιστον 800mm πάνω από τη στάθμη του σημείου μέτρησης. Ακολουθεί εκσκαφή με ομαλές κλίσεις (1:3) έως τη στάθμη μέτρησης. Το μέγεθος της εκσκαφής εξαρτάται από τον αριθμό των οργάνων που θα εγκατασταθούν. Τα όργανα πρέπει να εδραστούν σταθερά στον πυθμένα της εκσκαφής μετά από επανασυμπύκνωσή του.

Αν ο πυθμένας έχει ανώμαλες επιφάνειες ή το επίχωμα είναι βραχώδες, πρέπει να τοποθετηθεί υπόστρωμα συμπυκνωμένης άμμου πάχους 50-100mm για την έδραση του οργάνου. Το όργανο θα τοποθετηθεί με την μη ευαίσθητη πλευρά (αν έχει επιλεγεί αυτός ο τύπος) σε επαφή με τον πυθμένα. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί αμμόδεμα μικρής αντοχής για τη στερέωση του οργάνου.

Για ομάδες οργάνων η ελάχιστη απόστασή τους είναι 1,5 m. Η όδευση των καλωδίων πρέπει να αποφεύγει περιοχές πιθανής μεγάλης διάτμησης. Η επανεπίχωση των οργάνων πρέπει να γίνεται με υλικό του επιχώματος, στην προβλεπόμενη υγρασία, με αφαίρεση κόκκων διαμέτρου άνω των 25mm, σε στρώσεις των 100 με 200mm. Η συμπύκνωση των στρώσεων πρέπει να γίνεται με χειροκίνητο εξοπλισμό. Μετά την εγκατάσταση και πριν από την επανεπίχωση, η κυψέλη πρέπει να χωροσταθμείται από Τοπογραφικό συνεργείο.

5.1.3 Εγκατάσταση εντός σκυροδέματος ή εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού και όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.1.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5. Οι κυψέλες μέτρησης πίεσης πρέπει να είναι καλά στερεωμένες στον οπλισμό ή το χαλύβδινο πλέγμα, ώστε η θέση και ο προσανατολισμός του αισθητηρίου να παραμείνει σταθερός κατά την τοποθέτηση του σκυροδέματος ή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

Πρέπει να αποφευχθεί η δημιουργία θυλάκων αέρα κατά την έγχυση σκυροδέματος ή την εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Πριν από την πραγματοποίηση των μετρήσεων πρέπει να διορθωθεί το κενό που δημιουργείται μεταξύ οργάνου/σκυροδέματος κατά την ωρίμανση του σκυροδέματος με όποιον τρόπο ορίζει ο παραγωγός και σύμφωνα με την παράγραφο 6.1.3 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5.

5.1.4 Εγκατάσταση επί διεπιφάνειας

Σε αυτή τη περίπτωση η κυψέλη μέτρησης πρόκειται να τοποθετηθεί στην επιφάνεια ενός μέσου “υποδοχής” (κατασκευή αντιστήριξης ή βράχος σε επένδυση σήραγγας) και να καλυφθεί με άλλο υλικό (εδαφική επίχωση ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα). Στο πρώτο μέσο πρέπει να κατασκευαστεί εσοχή κατάλληλου μεγέθους και πάχους στην οποία θα στερεωθεί το αισθητήριο πίεσης. Η ευαίσθητη επιφάνεια πρέπει να είναι στο ίδιο επίπεδο με αυτό του μέσου “υποδοχής”.

Αν η επιφάνεια της εσοχής είναι ανώμαλη πρέπει να επιπεδώνεται με κατάλληλο υλικό, ενώ η στερέωση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το υλικό κάλυψης πρέπει να τοποθετηθεί ομοιόμορφα επί του οργάνου και να το καλύψει πλήρως. Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού και όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.1.4 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5.

5.1.5 Εγκατάσταση εντός εδάφους

Πρόκειται για την εγκατάσταση κυψελών μέτρησης είτε με έμπηξη όταν το έδαφος είναι μαλακό, είτε μέσα σε γεωτρήσεις. Πρέπει να ακολουθούνται οι οδηγίες του παραγωγού και όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.1.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 18674-5.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Η λήψη και καταγραφή των στοιχείων πρέπει να γίνεται από τεχνικό του Αναδόχου παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με το προβλεπόμενο πρόγραμμα διεξαγωγής μετρήσεων με βάση τη Μελέτη ή το εγκεκριμένο ΠΠΕ. Η λήψη των μετρήσεων πρέπει να εκτελείται σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην

παράγραφο 6.2.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5 σε συνδυασμό με τις γενικές αρχές που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων, υπό μορφή πρωτογενών στοιχείων, πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπο εγκεκριμένης από την Αρμόδια Αρχή γραμμογράφησης και να υποβάλλονται αυθημερόν σε αυτή.

Εναλλακτικά, εάν η χρησιμοποιούμενη μονάδα ανάγνωσης διαθέτει τέτοια δυνατότητα, τα στοιχεία μπορούν να υποβάλλονται σε ηλεκτρονική μορφή.

Κάθε ομάδα μετρήσεων πρέπει να επεξεργάζεται και να αξιολογείται από τον Ανάδοχο και να παρουσιάζεται σε σειρά Τεχνικών Εκθέσεων (Monitoring Reports) σύμφωνα με την παράγραφο 8.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5 και την παράγραφο 9.2 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1. Η επεξεργασία και αξιολόγηση των μετρήσεων πρέπει να ακολουθεί τα όσα ορίζονται στο κεφάλαιο 7 και στο παράρτημα Α του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 18674-5.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένων οργάνων

Μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του οργάνου, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.1 της παρούσας, επιβάλλεται να συντάσσεται Τεχνική Έκθεση (Installation Report), στην οποία πρέπει να αναφέρονται κατ’ ελάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τύπος και βασικά χαρακτηριστικά εγκατασταθέντος οργάνου.

(2) Θέση εγκατάστασης.

(3) Διαδικασίες αρχικής ρύθμισης και βαθμονόμησης.

(4) Τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν.

(5) Τα στοιχεία του υπευθύνου για την εγκατάσταση τεχνικού.

Στην Τεχνική Έκθεση απαιτείται να επισυνάπτεται αντίγραφο των εγγράφων που συνοδεύουν το όργανο.

6.2 Παραλαβή στοιχείων μετρήσεων και αποτελεσμάτων επεξεργασίας τους

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ψηφιακά αρχεία της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής. Τα έντυπα αυτά πρέπει να είναι κωδικοποιημένα, να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους και να υποβάλλονται αυθημερόν στον ορισθέντα εκπρόσωπό της.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων πρέπει να μεταφέρονται σε διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης των παραμέτρων του ελεγχόμενου κατά περίπτωση γεωτεχνικού χαρακτηριστικού συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και οπωσδήποτε να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή την επομένη των μετρήσεων, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία και παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής για την επαλήθευση των αποτελεσμάτων.

Τα στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, πρέπει να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, που να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Για την επιμέτρηση το αντικείμενο των εργασιών επιμερίζεται ως εξής:

7.1 Προμήθεια οργάνων και παρελκομένων τους

Η επιμέτρηση γίνεται ανά πλήρη συλλογή (κιτ) που περιλαμβάνει την κυψέλη μέτρησης πιέσεων, τα εξαρτήματα προσαρμογής και στήριξής του σε στοιχεία από σκυρόδεμα και τα προβλεπόμενα καλώδια, υδραυλικές σωληνώσεις και λοιπά παρελκόμενα (ανάλογα με τον τύπο της κυψέλης).

7.2 Εγκατάσταση και λειτουργία οργάνων

Η επιμέτρηση γίνεται ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένης κυψέλης μέτρησης ολικών πιέσεων, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Στην ανά τεμάχιο πλήρη εγκατάσταση του οργάνου περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού και εξοπλισμού για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.

(2) Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση της πρώτης μέτρησης αναφοράς.

(3) Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

(5) Η λήψη στοιχείων, η επεξεργασία αυτών και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου και τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

7.3 Προμήθεια συσκευής ανάγνωσης / καταχώρησης στοιχείων οργάνων

Επιμετράται μόνον όταν προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης να παραμείνει στην κυριότητα της Αρμόδιας Αρχής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 61010-1, *Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*

[2] ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61326-2-1, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC*

[3] ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61326-2-3, *Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[4] ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 62368-1, *Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[9] Οδηγία 2014/30/ΕΕ , *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.*

[10] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602)*

[11] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[12] ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425).*

[13] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία* RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)

[14] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX)*

[15] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147).*

[16] ΚΥΑ 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄ 1426).*

[17] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα μέτρησης παροχών/διαρροών

Discharge monitoring system

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-10-00 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για το δομικό μέρος της διατομής ελέγχου

4.3 Απαιτήσεις για τις μετρητικές διατάξεις

5 Εγκατάσταση και λειτουργία διάταξης

5.1 Εγκατάσταση οργάνων

5.2 Λήψεις μετρήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύστημα μέτρησης παροχών/διαρροών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή και λειτουργία διατάξεων μέτρησης διαρροών ή/και γενικότερα παροχών ύδατος.

Οι διατάξεις αυτές αποσκοπούν στην παρακολούθηση των παροχών των συστημάτων αποστράγγισης (π.χ. ζώνες φίλτρου) φραγμάτων και σηράγγων καθώς και σε χαρακτηριστικές θέσεις τεχνικών έργων, στις οποίες απαιτείται η εκτέλεση σχετικών μετρήσεων.

Για την εκτέλεση των μετρήσεων το συλλεγόμενο νερό, αφού διέλθει από λεκάνη ηρεμήσεως εφοδιασμένη με φίλτρα παρακράτησης στερεών, οδηγείται προς υπερχειλιστή λεπτής στέψεως, ή διατομής τύπου Venturi (διατομή Parshall). Με μέτρηση της στάθμης ροής ανάντη του υπερχειλιστή προσδιορίζεται η διερχόμενη παροχή.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00	*Data acquisition system for geotechnical monitoring by field instrumentation (DAQ) -- Σύστημα συλλογής στοιχείων μετρήσεων γεωτεχνικών οργάνων επιτόπιας παρακολούθησης (DAQ)*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00	*Work site instrumentation control cabin -- Τερματικός οικίσκος οργάνων*
ΕΛΟΤ EN ISO 1461	*Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods -- Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοίμων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών*
ISO 9826:2015	*Measurement of Liquid Flow in Open Channels - Parshall and SANIIRI Flumes*
ΕΛΟΤ EN 61010-1	*Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations,*

	operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-3	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*
ΕΛΟΤ EN IEC 62368-1	*Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας*
ASTM D1941:2013	*Standard Test Method for Open Channel Flow Measurement of Water with the Parshall Flume.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Σύστημα μέτρησης διαρροών

Διάταξη παρακολούθησης των παροχών συστημάτων αποστράγγισης (π.χ. ζώνες φίλτρου φραγμάτων και σηράγγων) καθώς και χαρακτηριστικών θέσεων τεχνικών έργων, στις οποίες απαιτείται η εκτέλεση σχετικών μετρήσεων.

Οι διατάξεις αυτές έχουν γεωμετρικά χαρακτηριστικά που τους προσδίδουν σταθερές, ελεγχόμενες και μετρήσιμες υδραυλικές παραμέτρους στάθμης και παροχής. Κατασκευάζονται από ποικιλία υλικών και σε διάφορες διαμορφώσεις και διατίθενται και ως βιομηχανικά προϊόντα σε τυποποιημένες διαστάσεις που αντιστοιχούν σε διάφορα εύρη ελάχιστης και μέγιστης διερχόμενης παροχής.

3.2 Διάταξη Parshall (Parshall Flume)

Μια διάταξη Parshall (Parshall Flume) αποτελείται από μια συναρμογή εισόδου (συστολή), έναν καθοδικό κλάδο και μια συναρμογή εξόδου (διαστολή). Το ανάντη τμήμα (στέψη) είναι γραμμικά μειούμενου πλάτους με επίπεδο πυθμένα, ο λαιμός (throat) είναι ένα βραχύ καθοδικό τμήμα και το κατάντη τμήμα είναι ανοδικό και γραμμικά αυξανόμενου πλάτους (βλέπε Σχήμα 1).

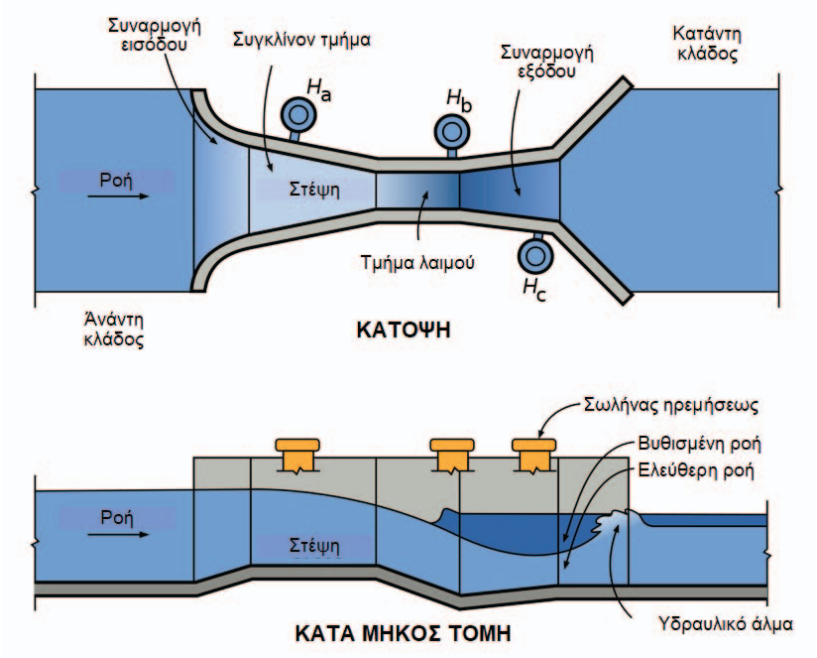
Η στάθμη εξόδου του μεταβλητής γεωμετρίας καναλιού είναι χαμηλότερη από τη στάθμη εισόδου.

Κατάντη της διάταξης υπό συνθήκες ελεύθερης ροής δημιουργείται υδραυλικό άλμα. Όταν η φλέβα εκροής αρχίζει να βυθίζεται το υδραυλικό άλμα υποχωρεί και τελικά εξαφανίζεται και πλέον η ροή εξαρτάται από τις κατάντη συνθήκες.

Από το πλάτος του λαιμού προσδιορίζεται το μέγεθος της όλης διάταξης. Οι διατάξεις Parshall έχουν τυποποιηθεί με βάση τα Πρότυπα ISO 9826:2015 και ASTM D1941:2013 σε 22 μεγέθη, από 30,4 cm (1 ft) έως 15,2 m (50 ft), που καλύπτουν ελάχιστες τιμές διερχόμενης παροχής από 0,14 lt/sec έως 92,15 m^3/sec.

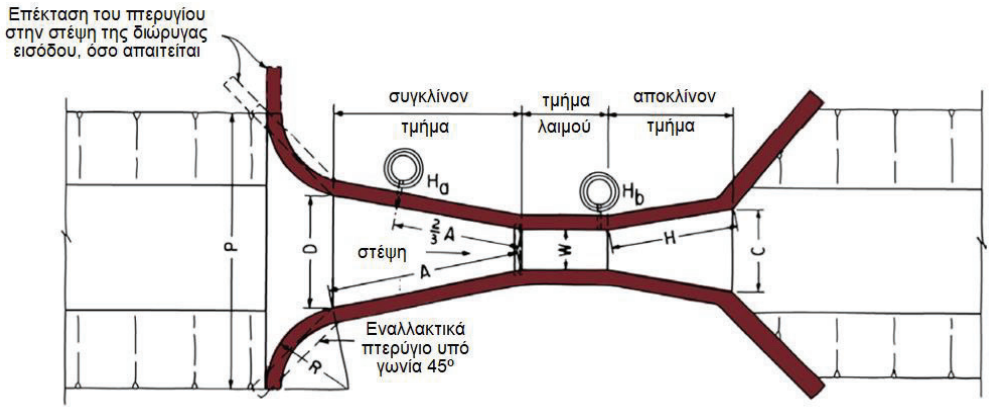
Υπάρχουν δυο περιπτώσεις ροής σε μια διάταξη Parshall: με ελεύθερη ροή κατάντη και με βυθισμένη φλέβα. Όταν η ροή είναι ελεύθερη αρκεί η μέτρηση της στάθμης στη θέση Ha για τον προσδιορισμό της παροχής.

Όταν η φλέβα είναι βυθισμένη απαιτείται επί πλέον μέτρηση στη θέση Hb για τον προσδιορισμό της βύθισης, από την οποία εξαρτάται η παροχή.



Σχήμα 1 - Διάταξη Parshall

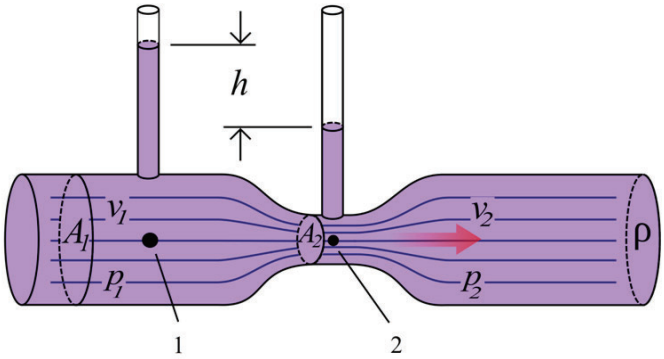
Το πρωτεύον σημείο Ha βρίσκεται στο συγκλίνον τμήμα της στέψης σε απόσταση 2/3 του μήκους της από το κατάντη άκρο της. Το δευτερεύον σημείο Hb βρίσκεται στο κατάντη άκρο του λαιμού (βλέπε Σχήμα 2).



Σχήμα 2 - Θέσεις μέτρησης στάθμης ροής σε μια διάταξη Parshall (κάτοψη)

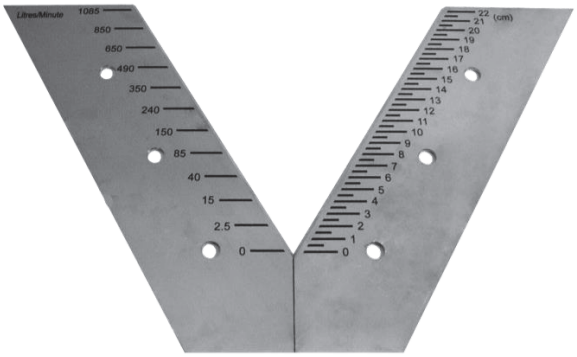
3.3 Λοιπές διατάξεις μέτρησης παροχών

Άλλες διατάξεις μέτρησης παροχών μπορεί να είναι η διατομή τύπου Venturi (βλέπε Σχήμα 3) ή τύπου υπερχειλιστή λεπτής στέψης (V –notch weir) (βλέπε Σχήμα 4).



Σχήμα 3 - Διάταξη Venturi

Η στατική πίεση στον σωλήνα 1 είναι μεγαλύτερη από ότι στον σωλήνα 2 (λαιμός) και η ταχύτητα ροής είναι μικρότερη και μεγαλύτερη, αντίστοιχα, λόγω της διαφοράς στη διατομή.



Σχήμα 4 - Βαθμονομημένη μετώπη υπερχειλιστή ανοίγματος V (V-notch weir) από ανοξείδωτο χάλυβα

3.4 Μετρητικές διατάξεις

Διακρίνονται οι ακόλουθοι τύποι:

(1) Σταθμήμετρα μηχανικού τύπου εφαρμοζόμενα επί στιβαρού άκαμπτου στηρίγματος στη διατομή ελέγχου. Έχουν εφαρμογή στις περιπτώσεις που προβλέπεται η εκτέλεση σποραδικών μετρήσεων επί τόπου (μη αυτοματοποιημένη διαδικασία μετρήσεων).

(2) Μετρητικοί κανόνες από εγχάρακτο έλασμα (συνήθως ανοξείδωτο) πακτωμένο ανάντη της διατομής ελέγχου.

(3) Διατάξεις με αισθητήρες παλλόμενης χορδής ή υπερηχητικούς αισθητήρες ή αισθητήρες laser.

Τα σήματα εξόδου των αισθητήρων μεταφέρονται μέσω θωρακισμένων καλωδίων – κατάλληλου κατά περίπτωση τύπου – σε μονάδες επεξεργασίας και καταχώρησης στοιχείων (DAQ: data acquisition systems), συνήθως εγκατεστημένες στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων του Έργου (control room).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χαρακτηριστικά και η θέση εγκατάστασης του συστήματος μέτρησης παροχών/διαρροών καθορίζονται στη Μελέτη: υλικό κατασκευής και τύπος της υδραυλικής διατομής ελέγχου, περιοχή αναμενομένων μεγίστων και ελαχίστων παροχών, θέση εγκατάστασης, τύπος μετρητικής διάταξης στάθμης.

Οι διατάξεις που εφαρμόζονται στην πράξη είναι κατά κανόνα εφοδιασμένες με σύστημα αυτοματοποιημένων μετρήσεων.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρουν σήμανση CE

(β) να συνοδεύονται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	**Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων**	**Εφαρμοζόμενες οδηγίες**
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 ΚΥΑ (Β΄1426).

---

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.

[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι ισοδύναμα ή καλύτερα από τα συστήματα που προτείνονται στη Μελέτη.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται τουλάχιστον τα ακόλουθα:

(1) Τα στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού.

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων του.

(3) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

(4) Η περιοχή τιμών μετρουμένων παροχών, η ευαισθησία και η ακρίβεια των μετρήσεων και πίνακες στάθμης/παροχής του παραγωγού της διάταξης ή του Μελετητή του Αναδόχου.

(5) Αναλυτικές οδηγίες συναρμολόγησης/τοποθέτησης/εγκατάστασης, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (θα υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς εγκατάσταση).

(6) Στοιχεία από τα οποία να αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.

(7) Έκθεση μεθοδολογίας μετρήσεων, καταγραφής, επεξεργασίας και παρουσίασης στοιχείων, με εκτενή αναφορά στο λογισμικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προβαίνει στην παραγγελία εξοπλισμού μόνον μετά από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προταθέν σύστημα οργάνων και παρελκομένων.

4.2 Απαιτήσεις για το δομικό μέρος της διατομής ελέγχου

Το δομικό μέρος του συστήματος πρέπει να κατασκευασθεί σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης, ή τις προτάσεις του Αναδόχου που έγιναν αποδεκτές από την Αρμόδια Αρχή και σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 4.1.

Μπορεί να είναι κατασκευασμένο από έγχυτο επί τόπου σκυρόδεμα ή να αποτελείται από προκατασκευασμένα στοιχεία από σκληρό πλαστικό ή σκυρόδεμα, αναλόγως με το μέγεθος της διάταξης, που αποτελεί συνάρτηση των αναμενόμενων προς μέτρηση παροχών.

Για τις επί τόπου κατασκευές από σκυρόδεμα (διώρυγες προσαγωγής, λεκάνη ηρεμήσεως, συναρμογές, μέτωπο στερέωσης υπερχειλιστή κ.λπ.) η κατηγορία αντοχής του πρέπει να είναι τουλάχιστον C20/25. Τα επιφανειακά τελειώματα πρέπει να είναι επιμελημένα.

Οι ανοχές των θεωρητικών διαστάσεων των μη βιομηχανικών προϊόντων καθορίζονται σε $\pm$ 1,0 cm.

Τα πάσης φύσεως ενσωματούμενα στο σκυρόδεμα στοιχεία πρέπει να είναι γαλβανισμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 1461. Η μετώπη του υπερχειλιστή, εφόσον προβλέπεται τέτοια διάταξη, πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η διάταξη μπορεί να είναι τύπου Parshall ή τύπου υπερχειλιστή λεπτής στέψης (V notch weir) και πρέπει να εξασφαλίζει τον ακριβή υπολογισμό της διερχόμενης παροχής με μέτρηση της στάθμης ανάντη, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

Σε κάθε περίπτωση η διώρυγα κατάντη της διατομής ελέγχου πρέπει να είναι επαρκώς επικλινής ώστε να αποφεύγεται η συγκέντρωση φερτών υλικών αμέσως κατάντη (μπορούν να οδηγήσουν σε μείωση της ακρίβειας των μετρήσεων – π.χ. λόγω βυθισμένης φλέβας ροής).

Οι υπερχειλιστές λεπτής στέψης, τριγωνικού, ορθογωνικού ή τραπεζοειδούς ανοίγματος, υλοποιούνται με ανοξείδωτη πλάκα κοχλιωμένη σε μέτωπο από σκυρόδεμα.

Γενικώς οι διατομές ελέγχου πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη, ή τις οδηγίες του παραγωγού (εφόσον πρόκειται για προκατασκευασμένα ή βιομηχανικής προέλευσης στοιχεία).

Όλες οι διατάξεις πρέπει να συνοδεύονται από διαγράμματα στάθμης – παροχής του παραγωγού. Εναλλακτικά τα διαγράμματα μπορούν να συντάσσονται από Μελετητή με μέριμνα του Αναδόχου. Στην περίπτωση αυτή τα απαιτούμενα νομογραφήματα συντάσσονται με βάση τα γεωμετρικά στοιχεία του κατασκευασθέντος δομικού μέρους που λαμβάνονται με αποτύπωση ακριβείας.

4.3 Απαιτήσεις για τις μετρητικές διατάξεις

Τα συστήματα μέτρησης παροχών πρέπει να είναι εφοδιασμένα με αυτόματες μετρητικές διατάξεις. Οι διατάξεις αυτόματης μέτρησης πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα σήματος συναγερμού ανώτατης /κατώτατης παροχής.

Μηχανικές μετρητικές διατάξεις μπορούν να χρησιμοποιούνται μόνον για επί τόπου ελέγχους της καλής λειτουργίας του συστήματος ή βαθμονομήσεις.

Οι μορφοτροπείς (transducers) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ IEC 61326-1.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές οφείλουν να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

5 Εγκατάσταση και λειτουργία διάταξης

5.1 Εγκατάσταση οργάνων

Κατ' αρχήν πρέπει να ελέγχεται αν η διάταξη και τα επί μέρους στοιχεία της ανταποκρίνονται στον τύπο που έχει γίνει αποδεκτός από την Αρμόδια Αρχή, σύμφωνα με το εδάφιο 4.1 της παρούσας

Οι διατάξεις μέτρησης και γενικώς όλα τα βιομηχανικής προέλευσης στοιχεία/εξαρτήματα πρέπει να παραδίδονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία και να είναι όλα καινούργια.

Ο χειρισμός τους κατά την προσωρινή αποθήκευση και κατά την τοποθέτηση πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Η τοποθέτηση, σύνδεση και βαθμονόμηση των οργάνων πρέπει να γίνει από ειδικευμένο Τεχνικό (του Αναδόχου ή του εργοστασίου κατασκευής) με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρεμφερή συστήματα οργάνων.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων μέτρησης, μέχρι την προβλεπόμενη στη Μελέτη θέση ή τη θέση του Τερματικού Οικίσκου Οργάνων (Τ.Ο.Ο.) πρέπει να είναι προστατευμένες εκτός πλαστικών σωλήνων ή/και εντός αβαθών χανδάκων.

Η συσκευή ανάγνωσης /καταχώρησης των σημάτων (data logger) εγκαθίσταται στον Τ.Ο.Ο. εάν αυτό προβλέπεται στη Μελέτη.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Εάν προβλέπεται Τ.Ο.Ο. στο έργο οι μετρήσεις γίνονται επί τόπου, στη θέση απόληξης του καλωδίου σημάτων των οργάνων με χρήση του εγκατεστημένου εξοπλισμού ανάγνωσης/καταχώρησης, επεξεργασίας στοιχείων.

Στην περίπτωση αυτή η συσκευή ανάγνωσης συνδέεται με τον Η/Υ του Τ.Ο.Ο. (βλ. Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00), μέσω του οποίου γίνεται αυτόματη επεξεργασία των δεδομένων και παρουσίαση των αποτελεσμάτων υπό μορφή πινάκων και διαγραμμάτων εξέλιξης της παροχής συναρτήσει του χρόνου.

Όταν μετράται παροχή μεγαλύτερης του καθορισμένου ανώτατου ορίου, η συσκευή ανάγνωσης πρέπει να δίνει σήμα συναγερμού (alarm) και να ειδοποιείται αμέσως η Αρμόδια Αρχή.

Η συχνότητα των μετρήσεων πρέπει να είναι η προβλεπόμενη στη Μελέτη του Έργου ή το εγκεκριμένο από την Αρμόδια Αρχή Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ). Τα στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή ηλεκτρονικά αρχεία με γραμμογράφηση της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο εδάφιο 6.2 της παρούσας.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένων εργασιών

6.1 Παραλαβή εγκατεστημένης διάταξης

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του συστήματος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα, πρέπει να συντάσσεται πρωτόκολλο παραλαβής, αναφερόμενο κατ’ ελάχιστον στα ακόλουθα:

(1) Τον τύπο και τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος μέτρησης των διαρροών

(2) Τα συνοδευτικά έγγραφα και τις εκθέσεις βαθμονόμησης του παραγωγού

(3) Τη θέση εγκατάστασης (με επισύναψη σχετικού σχεδίου ή σκαριφήματος)

(4) τις διαδικασίες αρχικής ρύθμισης/βαθμονόμησης

(5) Τυχόν προβλήματα που ανέκυψαν κατά την εγκατάσταση και ο τρόπος με τον οποίο αντιμετωπίσθηκαν

(6) Τα στοιχεία του υπεύθυνου για την εγκατάσταση Τεχνικού

(7) Τη διαδρομή της καλωδίωσης σήματος των οργάνων (με επισύναψη σχετικού σχεδίου ή σκαριφήματος)

(8) Τα παραδοθέντα σχέδια και εγχειρίδια του μετρητικού εξοπλισμού.

6.2 Στοιχεία μετρήσεων

Εάν στο έργο προβλέπεται Τερματικό Οικίσκος Οργάνων (Τ.Ο.Ο) η επεξεργασία των στοιχείων και η παρουσίαση των αποτελεσμάτων γίνεται με τη χρήση του εγκατεστημένου Η/Υ, σύμφωνα με το γενικό πρόγραμμα παρακολούθησης των γεωτεχνικών χαρακτηριστικών και της συμπεριφοράς του έργου.

Εάν δεν προβλέπεται Τ.Ο.Ο έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα:

Τα λαμβανόμενα πρωτογενή στοιχεία πρέπει να καταχωρούνται σε έντυπα ή/και ηλεκτρονικά αρχεία της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής.

Τα έντυπα πρέπει να είναι κωδικοποιημένα και να τηρούνται σε ιδιαίτερους φακέλους.

Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων συντάσσονται τα διαγράμματα απεικόνισης της εξέλιξης αυτών συναρτήσει του χρόνου.

Τα διαγράμματα αυτά πρέπει να είναι ανακεφαλαιωτικού χαρακτήρα και να απεικονίζουν όλα τα στοιχεία από την έναρξη των μετρήσεων. Η μορφή τους πρέπει να είναι της εγκρίσεως της Αρμόδιας Αρχής (μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου) ή σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Μελέτη. Τα διαγράμματα πρέπει να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή κατά την προβλεπόμενη από τη Μελέτη ή την εγκεκριμένη μεθοδολογία μετρήσεων συχνότητα, στον προβλεπόμενο αριθμό αντιγράφων.

Το λογισμικό που χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για την επεξεργασία /παρουσίαση των στοιχείων πρέπει να είναι στη διάθεση της Αρμόδιας Αρχής, τα δε στοιχεία των μετρήσεων, πρωτογενή και επεξεργασμένα, να τηρούνται και σε ηλεκτρονικό αρχείο, προσπελάσιμο και από την Αρμόδια Αρχή.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρης εγκατάσταση του συστήματος, όπως καθορίζεται στη Μελέτη και με βάση τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, πλήρους και λειτουργικού, επιμετράται κατ’ αποκοπή.

Στο κατ' αποκοπή τίμημα περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια ή επί τόπου κατασκευή της διάταξης (δομικό μέρος).

(2) Η προμήθεια των αυτομάτων μετρητών στάθμης (με τους αντίστοιχους μορφοτροπείς - transducers) και των σταθμημέτρων για τις επιτόπιες μετρήσεις.

(3) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού και μέσων για την εγκατάσταση, ρύθμιση και γενικά θέση του συστήματος σε λειτουργική ετοιμότητα.

(4) Η καλωδίωση σύνδεσης της μετρητικής διάταξης με τον εξοπλισμό καταγραφής/ελέγχου και επεξεργασίας δεδομένων που είναι εγκατεστημένος στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων του Έργου (εκσκαφή και επαναπλήρωση χάνδακα, θωρακισμένα καλώδια, σωλήνες προστασίας καλωδίων κλπ, εργασία και υλικά).

(5) Η αρχική βαθμονόμηση του οργάνου (αν απαιτείται) και η εκτέλεση δοκιμαστικής μέτρησης.

(6) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων καλής λειτουργίας σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Για τη λήψη στοιχείων, την επεξεργασία αυτών και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις δίνονται στον πίνακα Α.1. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, *«Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄ 1602)*

[2] ΚΥΑ 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης.» (Β΄ 1425)*

[3] ΚΥΑ 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄ 1426)*

[4] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[5] Οδηγία 2014/30/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[6] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ATEX)*

[7] Οδηγία 2014/35/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[8] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[9] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[10] ΠΔ 98/2017, *«Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας της την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ» (Α΄ 139)*

[11] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[12] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄ 147)*

[13] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[14] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[15] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Σύστημα συλλογής στοιχείων μετρήσεων γεωτεχνικών οργάνων επιτόπιας παρακολούθησης (DAQ)

Data acquisition system for geotechnical monitoring by field instrumentation (DAQ)

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 12133 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Εγκατάσταση - λειτουργία συστήματος

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατάστασης

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Σύστημα συλλογής στοιχείων μετρήσεων γεωτεχνικών οργάνων επιτόπιας παρακολούθησης (DAQ)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προμήθεια, εγκατάσταση και λειτουργία συστήματος αυτόματης καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων εξόδου οργάνων παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Ο εξοπλισμός αυτός εγκαθίσταται στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων (Τ.Ο.Ο) του έργου (βλ. Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00	*Work site instrumentation control cabin -- Τερματικός οικίσκος οργάνων*
ΕΛΟΤ EN ISO 18674-1	*Geotechnical investigation and testing - Geotechnical monitoring by field instrumentation - Part 1: General rules -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές - Γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες*
ΕΛΟΤ EN 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) -- Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα(κωδικός IP)*
ΕΛΟΤ EN IEC 61326-1	*Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Συλλογή δεδομένων (Data Acquisition, DAQ)

Είναι η μέθοδος μέσω της οποίας μεγέθη όπως η τάση, το ρεύμα, η πίεση, η ροή, η θερμοκρασία κ.ά., συλλέγονται, απεικονίζονται, και καταγράφονται μέσω υπολογιστή. Για το σκοπό αυτό ένα σύστημα συλλογής δεδομένων (data acquisition system) μετατρέπει τα εισερχόμενα σήματα σε ψηφιακά δεδομένα.

Η επεξεργασία των λαμβανομένων σημάτων (πληροφοριών) όπως μετρήσεις ηλεκτρικών μεγεθών, η ανάλυση σήματος στο πεδίο της συχνότητας/χρόνου, η στατιστική ανάλυση σήματος και άλλες επεξεργασίες

γίνονται μέσω λογισμικού. Με τα σύγχρονα λογισμικά μπορεί να επιτευχθεί υψηλή ακρίβεια μέτρησης και ελέγχου της πληροφορίας σημάτων προερχομένων από αισθητήρες συστημάτων ενόργανης παρακολούθησης της γεωτεχνικής και στατικής συμπεριφοράς κατασκευών.



Εικόνα 1 - Σχηματική διάταξη συστήματος συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων.

Ένα σύστημα συλλογής στοιχείων μέτρησης συντίθεται από στοιχεία που ενδεικτικά είναι (εννοείται όπου απαιτούνται):

(1) Μορφοτροπείς (transducers) παλλόμενης χορδής, θερμίστορς και διπολικά καλώδια (έξοδοι μηκυνσιομέτρων ηλεκτρικής αντίστασης), με μεταγωγικό διακόπτη επιλογής

(2) Απλά ακροκιβώτια χωρίς μεταγωγέα

(3) Κουτιά διακλάδωσης

(4) Απαιτούμενα καλώδια και προσαρμοστές συνδέσεων (adaptors)

(5) Πολυπλέκτες (multiplexers)

(6) Καταγραφείς (data loggers) για όλους τους τύπους των προβλεπόμενων σημάτων εισόδου (αντίστασης, συχνότητας, κ.λπ.)

(7) Μορφοτροπείς αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά (Analog to Digital Converters, ADC)

(8) Ηλεκτρονικό υπολογιστή

(9) Έγχρωμο εκτυπωτή ή plotter

(10) Λογισμικό επεξεργασίας στοιχείων, με δυνατότητες συνόρθωσης στοιχείων, διαχείρισης πολλαπλών ομάδων δεδομένων, εκτυπώσεις αναφορών και γραφημάτων

(11) Σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS) υψηλής αυτονομίας.

3.2 Εξοπλισμός μέτρησης και ελέγχου

Η σχεδίαση και η ανάπτυξη συστημάτων μέτρησης και ελέγχου περιλαμβάνει αισθητήρες (sensors) όπως θερμοκρασίας, ακτινοβολίας, ροής, πίεσης, διαφοράς δυναμικού, δύναμης, επιτάχυνσης, κ.α., καθώς και ενεργοποιητές (actuators) όπως ηλεκτροβαλβίδες, κινητήρες, αντλίες κ.α.

Ο σύγχρονος ηλεκτρονικός εξοπλισμός (hardware) των συστημάτων μέτρησης και ελέγχου είναι συμβατός με τυποποιημένους διαύλους διασύνδεσης, όπως PCI Express, PCMCIA, PXI Platform, SCXI, και USB που δίνουν τη δυνατότητα λήψης μετρήσεων (acquiring), προσαρμογής σήματος (signal conditioning) ανάλυσης (analyzing), καταγραφής δεδομένων (data logger) και ελέγχου (control) συστημάτων μέσω προγραμματισμού.

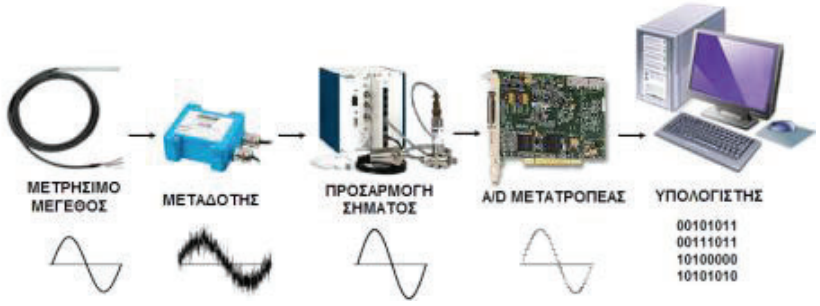
Όταν το σύστημα μετρήσεων και ελέγχου προβλέπεται να λειτουργεί αυτόνομα χωρίς διασύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή εφαρμόζεται τεχνολογία και συστήματα πραγματικού χρόνου για λήψη, επεξεργασία και έλεγχο σήματος σε πραγματικό χρόνο (Real Time Input Output).

Χαρακτηριστικά των αυτόνομων συστημάτων αποτελούν:

(1) Ο ενσωματωμένος επεξεργαστής πραγματικού χρόνου για αυτόνομη και διανεμημένη λειτουργία με ενσωματωμένο περιβάλλον διεπαφής με τον χρήστη.

(2) Οι αποσπώμενες ψηφιακές και αναλογικές μονάδες εισόδου/εξόδου για άμεση σύνδεση με αισθητήρες και μορφοτροπείς για ανάπτυξη αυτόνομων συστημάτων μετρήσεων και ελέγχου.

(3) Σε περιπτώσεις αυτόνομης καταγραφής (data logger), ενσωματωμένα συστήματα καταγράφουν και αποθηκεύουν δεδομένα σε ρυθμό απόκτησης που προγραμματίζει ο χρήστης, ενώ η επεξεργασία τους γίνεται με μεταφορά των πληροφοριών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή μέσω θύρας RS232 ή USB.



Εικόνα 2 - Διαδικασία επεξεργασίας σημάτων αισθητήρων

4 Απαιτήσεις

Η διαμόρφωση /δομή του συστήματος (configuration) εξαρτάται από τον τύπο και τον αριθμό των οργάνων παρακολούθησης ή/και ελέγχου που προβλέπεται να εγκατασταθούν στο έργο.

Σχετική Μελέτη πρέπει να καθορίζει τον αριθμό και τη δυναμικότητα των επί μέρους στοιχείων του συστήματος (π.χ. κανάλια εισόδου data loggers, μεταγωγικά ακροκιβώτια (switched terminal units), εφαρμογή ή μη συστημάτων πολύπλεξης (multiplexing), ενσύρματες ή ασύρματες ζεύξεις, ζεύξεις μέσω διαδικτύου, μετατροπείς αναλογικών σημάτων σε ψηφιακά, υπολογιστές επεξεργασίας ανάλυσης δεδομένων, απαιτήσεις για το σχετικό λογισμικό, αριθμός αδειών χρήσης λογισμικού, σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS κ.λπ.). Για το μετρητικό εξοπλισμό και τη λήψη μετρήσεων κατά τη γεωτεχνική ενόργανη παρακολούθηση έχει εφαρμογή το EN ISO 18674-1.

Τα στοιχεία του συστήματος που είναι εγκατεστημένα σε υπαίθριους χώρους πρέπει να είναι στεγανότητας IP 67 κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60529.

Οι μονάδες DAQ πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 61326-1.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ή/και 2014/34/ΕΕ (ATEX), ή και 2014/53/ΕΕ (ραδιοεξοπλισμός) ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας όπως στον παρακάτω πίνακα 1:

Πίνακας 1: Τύπος εξοπλισμού και συνθήκες λειτουργίας

Ηλεκτρική τροφοδότηση	Σύνδεση μεταφοράς δεδομένων	Εφαρμοζόμενες οδηγίες
Μπαταρίες	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα[1]
Μπαταρίες	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός[2]
Δίκτυο	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD)
Δίκτυο	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός
Φωτοβολταϊκά	Ενσύρματη	2014/30/ΕΕ Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/35/ΕΕ (LVD) (με την προϋπόθεση ότι η ονομαστική τάση είναι ανώτερη των 50 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και των 75 V για το συνεχές ρεύμα,
Φωτοβολταϊκά	Ασύρματη	2014/53/ΕΕ Ραδιοεξοπλισμός

Αναλυτικότερα, ηλεκτρολογικό υλικό που αποτελεί μέρος των προς προμήθεια συστημάτων και προορίζεται να χρησιμοποιηθεί σε ονομαστική τάση μεταξύ 50 V και 1000 V για το εναλλασσόμενο ρεύμα και μεταξύ 75 V και 1500 V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/35/ΕΕ (LVD) και της αριθ. 51157/ ΔΤΒΝ 1129/ 2016 ΚΥΑ (Β΄1425).

Επιπλέον, ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός, στον οποίο περιλαμβάνονται τα όργανα παρακολούθησης και ελέγχου (κατηγορία 9 του παραρτήματος Ι της οδηγίας RoHS), πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2011/65/ΕΕ (RoHS) και του αριθ. 114/ 2013 Π.Δ. (Α΄147).

Εάν προβλέπεται στη Μελέτη του Έργου η δημιουργία εκρήξιμης ή εκρηκτικής ατμόσφαιρας, τα προς προμήθεια συστήματα πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/34/ΕΕ (ATEX) και της αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016 ΚΥΑ (Β΄1426).

Επομένως ο προς εγκατάσταση εξοπλισμός πρέπει υποχρεωτικά:

(α) να φέρει σήμανση CE και όλες τις υποχρεωτικές σημάνσεις που ορίζονται στο προαναφερόμενο θεσμικό πλαίσιο

(β) να συνοδεύεται από δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης ΕΕ

Στη δήλωση/δηλώσεις συμμόρφωσης του εξοπλισμού πρέπει να αναφέρονται σαφώς η σχετική ενωσιακή νομοθεσία και τα εναρμονισμένα πρότυπα που εφαρμόσθηκαν ή οι λοιπές τεχνικές προδιαγραφές σε σχέση με τις οποίες δηλώνεται η συμμόρφωση.

Οι ηλεκτρονικές συσκευές πρέπει να συνοδεύονται από πληροφορίες σχετικά με τη χρήση τους σύμφωνα με το άρθρο 18 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/30, ή σύμφωνα με το άρθρο 7 της οδηγίας (ΕΕ) 2014/53, οι οποίες μπορεί να είναι τυχόν ειδικές προφυλάξεις που πρέπει να λαμβάνονται κατά τη συναρμολόγηση, την εγκατάσταση, τη συντήρηση ή τη χρήση τους, ώστε να εξασφαλίζεται, όταν τεθούν σε λειτουργία, η συμμόρφωσή τους προς τις ουσιώδεις απαιτήσεις των οδηγιών, καθώς και ενδείξεις περιορισμού χρήσης που μπορεί να αφορούν την ηλεκτρική ασφάλεια, την αποτελεσματική και αποδοτική χρήση του ραδιοφάσματος, την αποφυγή επιβλαβών παρεμβολών, την αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών ή τη δημόσια υγεία.

Οι συσκευές (DAQ, data loggers) πρέπει να διαθέτουν βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών ηλεκτρομαγνητικών διαταραχών κατηγορίας Α ή Β σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 61326-1.

Τα συστήματα των οργάνων και η τεχνολογία τους πρέπει να είναι σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην εγκεκριμένη Μελέτη. Σε κάθε πάντως περίπτωση μπορούν να προταθούν και να γίνουν αποδεκτά

[1] Όπως έχει εναρμονιστεί με την ΚΥΑ ΟΙΚ.37764/873/Φ342/2016 (Β’ 1602) όπως εκάστοτε ισχύει.
[2] Όπως έχει εναρμονιστεί με το ΠΔ 98/2017 (Α’ 139) όπως εκάστοτε ισχύει.

συστήματα άλλης τεχνολογικής βάσης, εφόσον τεκμηριωθεί η καταλληλότητά τους για την εκτέλεση των προβλεπομένων μετρήσεων και ότι τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά είναι ισοδύναμα ή υπερτερούν των συστημάτων που προτείνονται στη Μελέτη .

Στη Μελέτη πρέπει να καθορίζεται το ηλεκτρομαγνητικό περιβάλλον της θέσης όπου θα εγκατασταθεί κάθε μονάδα ανάγνωσης/καταχώρησης στοιχείων και οι τυχόν ειδικότερες απαιτήσεις του εξοπλισμού ως προς την ατρωσία του από ηλεκτρομαγνητικές διαταραχές.

Ο Ανάδοχος υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση και έγκριση τεχνικό φάκελο των οργάνων και των παρελκομένων τους, που προτίθεται να εγκαταστήσει ή να χρησιμοποιήσει για την εκτέλεση των μετρήσεων και την επεξεργασία και παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Στον τεχνικό φάκελο πρέπει να περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

(1) Στοιχεία ταυτότητας του παραγωγού (-ων).

(2) Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου εξοπλισμού, με πλήρη κατάλογο των επιμέρους εξαρτημάτων και παρελκομένων του.

(3) Λειτουργικά χαρακτηριστικά των επί μέρους στοιχείων του συστήματος.

(4) Η δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ με τις οδηγίες 2014/30/ΕΕ (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα EMC) ή/ και 2014/35/ΕΕ (LVD), ή/ και 2011/65/ΕΕ (RoHS), ανάλογα με τον τύπο του εξοπλισμού και τις συνθήκες λειτουργίας.

(5) Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας των επί μέρους στοιχείων.

(6) Αναλυτικές οδηγίες εγκατάστασης / συνδεσμολογίας / λειτουργίας, οι οποίες πρέπει να συνοδεύονται και από τεχνική μετάφραση στην Ελληνική (υποβάλλονται όταν το σύστημα γίνει αποδεκτό προς τοποθέτηση).

(7) Στοιχεία από τα οποία αποδεικνύεται η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή περιβάλλοντα.

(8) Αναλυτική παρουσίαση του λογισμικού που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί.

(9) Έκθεση μεθοδολογίας διαχείρισης των στοιχείων εισόδου (inputs από τα όργανα) και παρουσίασης αποτελεσμάτων.

Όταν τα όργανα, οι συσκευές και τα παρελκόμενά τους προβλέπεται να λειτουργήσουν και μετά την παρέλευση του χρόνου εγγύησης του Έργου, πρέπει να διατίθεται τεχνική υποστήριξη.

Ο Ανάδοχος δεν επιτρέπεται να προβεί στην παραγγελία του εξοπλισμού πριν από την έκδοση εγκριτικής απόφασης της Αρμόδιας Αρχής για το προταθέν ολοκληρωμένο σύστημα.

5 Εγκατάσταση - λειτουργία συστήματος

Ο Ανάδοχος πρέπει να έχει προμηθευτεί ολόκληρο το σύστημα καταγραφής (συσκευές και παρελκόμενα) πριν από την έναρξη της εγκατάστασης του πρώτου οργάνου.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή πρόγραμμα εγκατάστασης του συστήματος και πλήρες διάγραμμα συνδεσμολογιών των συστατικών μερών του.

Ο Τερματικός Οικίσκος Οργάνων πρέπει να διαθέτει σύστημα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) με συσσωρευτές επαρκούς χωρητικότητας για την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού και την αποφυγή απώλειας στοιχείων σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος. Τα χαρακτηριστικά του UPS συναρτώνται με το είδος του εξοπλισμού που πρόκειται να εγκατασταθεί εντός του Τ.Ο.Ο., τις ενδεχόμενες ανάγκες ηλεκτρικής τροφοδότησης των οργάνων κλπ. και τις σχετικές απαιτήσεις που καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος DAQ που προσκομίζονται στο εργοτάξιο προς εγκατάσταση πρέπει να είναι καινούργια, στην εργοστασιακή συσκευασία τους και να συνοδεύονται από τα τεχνικά εγχειρίδιά τους.

Ο χειρισμός και η προσωρινή αποθήκευσή τους πρέπει να γίνεται με την προσοχή που αρμόζει σε ευαίσθητες συσκευές και σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Το περιεχόμενο των συσκευασιών επιβάλλεται να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής ως προς την συμμόρφωσή του με τα αναφερόμενα στο φάκελο υποβληθέντων τεχνικών στοιχείων βάσει του οποίου εγκρίθηκε η ενσωμάτωση στο έργο των συγκεκριμένων συσκευών.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις ή ελλείψεις κυρίων ή βοηθητικών εξαρτημάτων δεν πρέπει να παραλαμβάνεται η συσκευή, ο δε Ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για την άμεση αντικατάσταση ή συμπλήρωση των προβλεπομένων εξαρτημάτων.

Οι συσκευές απαιτείται να εγκαθίστανται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη Ενόργανης Παρακολούθησης του Έργου και στον χρόνο που προβλέπεται στη Μελέτη και στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που έχει εγκριθεί από τη Αρμόδια Αρχή, προκειμένου να αξιοποιηθούν κατά βέλτιστο τρόπο τα πορίσματα που προκύπτουν από τις μετρήσεις.

Το σύστημα (hardware και software) εγκαθίσταται στον Τερματικό Οικίσκο Οργάνων (Τ.Ο.Ο.) από ειδικευμένους τεχνικούς του προμηθευτή, οι οποίοι αφού ελέγξουν το σύνολο των συνδέσεων επιφέρουν τις απαιτούμενες (σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού) ρυθμίσεις, πραγματοποιούν την απαιτούμενη βαθμονόμηση (calibration) και το θέτουν σε δοκιμαστική λειτουργία.

Ο υπεύθυνος τεχνικός για την εγκατάσταση και στη συνέχεια ρύθμιση και βαθμονόμηση των συσκευών, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, καθώς και την εγκατάσταση των λογισμικών, επιβάλλεται να είναι αποδεδειγμένης εμπειρίας, η οποία πρέπει να πιστοποιείται με βεβαιώσεις του εργοστασίου κατασκευής ή υπηρεσιών/φορέων σε έργα των οποίων έχουν επιτυχώς (ο υπόψη τεχνικός) εγκαταστήσει και ρυθμίσει παρεμφερή συστήματα. Η απασχόλησή του στο Έργο υπόκειται στην έγκριση της Αρμόδιας Αρχής.

Όλα τα όργανα θα πρέπει να φέρουν εκθέσεις βαθμονόμησης από τον κατασκευαστή τους.

6 Κριτήρια αποδοχής εγκατάστασης

Η παραλαβή του συστήματος, πρέπει να γίνεται μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των υποσυστημάτων αυτού και του λογισμικού και την επιτυχή δοκιμαστική λειτουργία αυτού.

Η διαδικασία της εγκατάστασης και στην συνέχεια ενεργοποίησης του συστήματος πρέπει να ελέγχεται από εκπρόσωπο της Αρμόδιας Αρχής, ο οποίος πρέπει να πιστοποιεί την εφαρμογή των σχετικών οδηγιών του παραγωγού και την τήρηση των προβλεπόμενων από την Μελέτη ελέγχου/παρακολούθησης της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Προς τούτο πρέπει να ελέγχονται όλα τα επί μέρους στοιχεία του συστήματος σύμφωνα με τον αποδεκτό από την Υπηρεσία φάκελο τεχνικών στοιχείων, καθώς και τα εγχειρίδια που παραδόθηκαν, τόσο τα πρωτότυπα, όσο και οι τεχνικές μεταφράσεις τους στην Ελληνική.

Προς τούτο πρέπει να συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο με αναλυτική αναγραφή των επί μέρους στοιχείων του συστήματος, των αριθμών σειράς των εργοστασίων κατασκευής, των στοιχείων και των αδειών χρήσης του λογισμικού κ.λπ.

Στο πρωτόκολλο πρέπει να επισυνάπτεται επίσης η έκθεση δοκιμαστικής λειτουργίας του συστήματος, καθώς και στοιχεία από τα οποία να προκύπτει ότι ολοκληρώθηκε η εκπαίδευση των χρηστών του συστήματος που έχει υποδείξει η Αρμόδια Αρχή (στην περίπτωση που προβλέπεται τούτο στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου).

Επισημαίνονται ότι πριν από την εγκατάσταση του συστήματος πρέπει να έχει παραληφθεί από την Υπηρεσία ο Τερματικός Οικίσκος Οργάνων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση του συστήματος αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης, όπως αυτό περιγράφεται στη Μελέτη, του τύπου που έγινε αποδεκτός από την Αρμόδια Αρχή μετά την αξιολόγηση και αποδοχή σχετικών προτάσεων του Αναδόχου, γίνεται κατ’ αποκοπή.

Στο πλήρες, εγκατεστημένο και σε λειτουργική ετοιμότητα σύστημα περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια των προβλεπομένων συσκευών και εξαρτημάτων τους

(2) Τα καλώδια πάσης φύσεως και οι κατάλληλοι προσαρμοστές (adaptors) για όλες τις συνδέσεις,

(3) Οι θήκες προστασίας των φορητών συσκευών του συστήματος

(4) Τα εγχειρίδια χρήσης και λειτουργίας των συσκευών

(5) Το λογισμικό λειτουργίας και επεξεργασίας με τις νόμιμες άδειες χρήσης του

(6) Η εκπαίδευση χρηστών της Αρμόδιας Αρχής και οι υπηρεσίες τεχνικής υποστήριξης των προμηθευτών.

(7) Η διάθεση του απαιτούμενου εξειδικευμένου προσωπικού και μέσων για την εγκατάσταση του συστήματος

(8) Ο πλήρης λειτουργικός έλεγχος του συστήματος, σύμφωνα με τις οδηγίες των προμηθευτών των επί μέρους στοιχείων του, η εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού, ο έλεγχος των επικοινωνιών καθώς και οι απαιτούμενες ρυθμίσεις για την ομαλή λειτουργία του συστήματος.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνεται η υποχρέωση συμμόρφωσης προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σε κάθε περίπτωση από ειδικευμένα περί το αντικείμενο συνεργεία.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ EN 61010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement,control,and laboratory use - Part 1: General requirements -- Απαιτήσεις ασφαλείας ηλεκτρικών συσκευών μέτρησης ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις

[2] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-1, Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-1: Particular requirements - Test configurations, operational conditions and performance criteria for sensitive test and measurement equipment for EMC unprotected applications -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-1: Ειδικές απαιτήσεις - Διαρθρώσεις δοκιμής, συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για δοκιμή ευαισθησίας και μετρητικό εξοπλισμό για εφαρμογές χωρίς προστασία EMC

[3] ΕΛΟΤ EN IEC 61326-2-3, *lectrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 2-3: Particular requirements - Test configuration, operational conditions and performance criteria for transducers with integrated or remote signal conditioning -- Ηλεκτρικός εξοπλισμός για μετρήσεις, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Διάρθρωση δοκιμής,συνθήκες λειτουργίας και κριτήρια επίδοσης για μορφοτροπείς με ενοποιημένη ή απομακρυσμένη διατήρηση σήματος*

[4] EN 62368-1, Audio/video, information and communication technology equipment - Part 1: Safety requirements -- Εξοπλισμός οπτικοακουστικός,τεχνολογίας πληροφοριών και επικοινωνιών - Μέρος 1: Απαιτήσεις ασφάλειας

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177)*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220)*

[7] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67)*

[8] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[9] *Οδηγία 2014/30/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα*

[10] *ΚΥΑ 37764/873/Φ342/02.06.2016, «Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα - Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/30/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014» (Β΄1602)*

[11] *Οδηγία 2014/35/ΕΕ, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (LVD, Οδηγία Χαμηλής Τάσης)*

[12] *Κοινή Υπουργική Απόφαση αριθ. οικ. 51157/ΔΤΒΝ 1129/2016, Προσαρμογή της Ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης (Β΄ 1425)*

[13] Οδηγία 2011/65/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2011 για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Οδηγία RoHS, Restriction of use of certain Hazardous Substances)*

[14] Οδηγία 2014/34/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Οδηγία ΑΤΕΧ)*

[15] Π.Δ. 114/ 2013, *«Για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικίνδυνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό σε συμμόρφωση προς την Οδηγία 2011/65/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου» (Α΄147)*

[16] ΚΥΑ αριθ. 52019/ ΔΤΒΝ 1152/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/34/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ηςΦεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες» (Β΄1426)*

[17] Οδηγία 2014/53/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 σχετικά με την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα ραδιοεξο πλισμού στην αγορά και την κατάργηση της οδηγίας 1999/5/ΕΚ*

[18] Προεδρικό Διάταγμα 98/2017, *Εναρμόνιση της Ελληνικής Νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/53/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 16ης Απριλίου 2014 (ΕΕ L 153/22.05.2014) σχετικά με την διαθεσιμότητα ραδιοεξοπλισμού στην αγορά και την κατάργηση της Οδηγίας 1999/5/ΕΚ (Α΄139)*

[19] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-17 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Τερματικός οικίσκος οργάνων

Work site instrumentation control cabin

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-16-00 εγκρίθηκε την 2022-06-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Τερματικός οικίσκος οργάνων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τη διαμόρφωση και κατασκευή οικήματος κατάλληλου για την εγκατάσταση των συσκευών παρακολούθησης και ελέγχου της γεωτεχνικής συμπεριφοράς του έργου.

Πρόκειται κατά κανόνα για μικρό οίκημα – θάλαμο, το οποίο κατασκευάζεται στην περιοχή του έργου και έχει επικρατήσει να ονομάζεται Τερματικός Οικίσκος Οργάνων (Τ.Ο.Ο.). Μπορεί να είναι μόνιμη κατασκευή ή συναρμολογούμενες μονάδες τύπου box που μεταφέρονται έτοιμες επί τόπου.

Η εγκατάσταση Τ.Ο.Ο. προβλέπεται σε περιπτώσεις σημαντικών έργων στα οποία απαιτείται μακροχρόνια παρακολούθηση της εξέλιξης γεωτεχνικών παραμέτρων της κατασκευής με εφαρμογή μεθόδων αυτόματης καταγραφής στοιχείων μετρήσεων (μέσω data loggers) ή μη αυτόματης, που διενεργείται από ειδικευμένο χειριστή και ενσύρματη ή ασύρματη διαβίβαση των στοιχείων προς επεξεργασία, επί τόπου (εντός του Τ.Ο.Ο.) ή σε απομακρυσμένη θέση (remotely) μέσω διαδικτυακής ζεύξης (π.χ. σε Κέντρο Ελέγχου - Λειτουργίας του Έργου).

Οι λειτουργικές απαιτήσεις του Τ.Ο.Ο. καθορίζονται στο Πρόγραμμα Γεωτεχνικής Παρακολούθησης του Έργου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00	*Data acquisition system for geotechnical monitoring by field instrumentation (DAQ) -- Σύστημα συλλογής στοιχείων μετρήσεων γεωτεχνικών οργάνων επιτόπιας παρακολούθησης (DAQ)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 60529	*Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) -- Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα(κωδικός IP).*

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής δεν εφαρμόζονται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

Η διαμόρφωση και το μέγεθος του Τ.Ο.Ο. εξαρτάται από τον εξοπλισμό συλλογής και επεξεργασίας στοιχείων μετρήσεων (Data Acquisition – DAQ, data loggers) που πρόκειται να εγκατασταθεί και τις προβλεπόμενες διαδικασίες επεξεργασίας των δεδομένων (επί τόπου ή από απόσταση).

Ο Τ.Ο.Ο. πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή προστασία στον ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό που πρόκειται να εγκατασταθεί, επαρκή χώρο για τους χειριστές των συσκευών και υπολογιστών, την αρχειοθέτηση εντύπων, διαγραμμάτων κ.λπ., καθώς και να εξασφαλίζει ικανοποιητικές συνθήκες εργασίας. Ο Τ.Ο.Ο πρέπει να διαθέτει μόνωση για διατήρηση σταθερών συνθηκών θερμοκρασίας και υγρασίας.

Εάν σε μικρή απόσταση από τον Τ.Ο.Ο. διέρχεται γραμμή υψηλής τάσης πρέπει να γίνεται Μελέτη ηλεκτρομαγνητικών πεδίων και να εξετάζεται εάν απαιτούνται μέτρα ηλεκτρομαγνητικής προστασίας.

Εάν ο Τ.Ο.Ο είναι κοντά σε θάλασσα, όλα τα υλικά κατασκευής του πρέπει να είναι κατάλληλα για υφάλμηρη ατμόσφαιρα.

Ο Τ.Ο.Ο. πρέπει να διαθέτει σύστημα πυροπροστασίας και συναγερμού με τηλεενδείξεις σε απομακρυσμένο ελεγχόμενο σημείο καθώς και σύστημα γείωσης και πλήρη αντικεραυνική προστασία. Εάν η Μελέτη του Έργου δεν περιλαμβάνει κατασκευαστικά σχέδια του οικίσκου, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς αξιολόγηση και αποδοχή τις προτάσεις του για τη διαμόρφωσή του Τ.Ο.Ο., υπό μορφή Τεχνικής Έκθεσης στην οποία ενδεικτικά – και όχι περιοριστικά – πρέπει να αναφέρονται:

(1) Το προτεινόμενο υλικό κατασκευής (οπλισμένο σκυρόδεμα, μεταλλική κατασκευή, προκατασκευασμένες μονάδες τύπου box), λαμβάνοντας υπόψη την αναγκαία μηχανική αντοχή λόγω των συνθηκών περιβάλλοντος (π.χ. ανεμοπίεση)

(2) Η εσωτερική διαρρύθμιση, η οποία πρέπει να ανταποκρίνεται στα προς εγκατάσταση συστήματα.

(3) Η θέση ανέγερσης, με τεκμηρίωση της καταλληλότητας του εδάφους.

(4) Οι οδεύσεις των δικτύων εξυπηρέτησης (ηλεκτρικού, νερού, τηλεπικοινωνιών)

(5) Η ηλεκτρική και υδραυλική εγκατάσταση, οι γραμμές data, ο κλιματισμός, η θερμομόνωση, η υγρομόνωση, ο χώρος υγιεινής, η εξωτερική περίφραξη κ.λπ. Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης και πυρόσβεσης, η εγκατάσταση συναγερμού και οι εφεδρικές πηγές ηλεκτρικής τροφοδοσίας. Τα συστήματα πρέπει να προστατεύονται έναντι υπερτάσεων των γραμμών ηλεκτρικής τροφοδοσίας και τηλεπικοινωνιών, εφόσον απαιτείται, και να διαθέτουν τον απαιτούμενο βαθμό προστασίας (IP) σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 60529 (πρέπει σε κάθε περίπτωση να καθορίζεται στη Μελέτη). Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η τυχόν ανάγκη χρονοκαθυστέρησης της αποκατάστασης της ηλεκτρικής τροφοδοσίας 230/400 V ηλεκτρικών συσκευών (π.χ. κλιματιστικά) μετά από διακοπή της ηλεκτρικής τροφοδόσίας (automatic restart). Θα πρέπει επίσης να υπάρχει δυνατότητα ένδειξης κατάστασης λειτουργίας του κλιματισμού στο απομακρυσμένο σημείο ελέγχου του εξοπλισμού του οικίσκου.

(6) Ο τύπος των κουφωμάτων που προτείνεται να εγκατασταθούν (για τα οποία έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 ή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00), τα τελειώματα της κατασκευής, τα μέτρα ασφάλισης του οικίσκου.

(7) Οι προδιαγραφές των υλικών και των επιμέρους στοιχείων της κατασκευής με αναφορά στις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατά περίπτωση Πρότυπα.

Με βάση τις προτάσεις του Αναδόχου, και τις τυχόν τροποποιήσεις ή προσθήκες που κρίνονται απαραίτητες από την Αρμόδια Αρχή, πρέπει να συνταχθούν με μέριμνα του Αναδόχου τα αναλυτικά κατασκευαστικά σχέδια του οικίσκου και να υποβληθούν στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Ο οικίσκος πρέπει να κατασκευασθεί σύμφωνα με τα εγκεκριμένα από την Αρμόδια Αρχή σχέδια και ποιοτικά χαρακτηριστικά των επί μέρους στοιχείων του και να παραδοθεί πλήρως αποπερατωμένος, με τα είδη υγιεινής, τα φωτιστικά σώματα, την μονάδα κλιματισμού, κλειδαριά ασφαλείας, περιμετρική περίφραξη και τον υπόλοιπο εξοπλισμό όπως προβλέπεται στη Μελέτη, καθώς και με ολοκληρωμένες τις αφίξεις των καλωδίων ή/και των σωληνώσεων των συσκευών και οργάνων παρακολούθησης των προβλεπομένων γεωτεχνικών και στατικών παραμέτρων του έργου.

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

(1) Οι σωληνώσεις διέλευσης/προστασίας των καλωδίων πρέπει να φέρουν σύρμα – οδηγό (ατσάλινα) για την έλξη των καλωδίων. Μεταξύ των σωληνώσεων ηλεκτρικής τροφοδοσίας και δεδομένων πρέπει να υπάρχει επαρκής διαχωρισμός για την επίτευξη ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας σύμφωνα με τη Μελέτη.

(2) Στην τάφρο (ή τάφρους) των καλωδίων πρέπει να κατασκευάζονται ανά αποστάσεις (σύμφωνα με τη Μελέτη) φρεάτια επίσκεψης, εφοδιασμένα με χυτοσίδηρο κάλυμμα. Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωληνώσεων προστασίας, η τάφρος πρέπει να επανεπιχώνεται με θραυστό υλικό λατομείου.

(3) Στους τοίχους του οικίσκου πρέπει να πακτωθούν ή αγκυρωθούν στηρίγματα για την ανάρτηση εσχάρων καλωδίων, πινάκων ελέγχου, ακροκιβωτίων κ.λπ. διατάξεων (σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προς εγκατάσταση συσκευών).

Οι ανωτέρω εργασίες εντάσσονται στο αντικείμενο πλήρους κατασκευής του Τ.Ο.Ο. συμπεριλαμβανομένης της τοποθέτησης των καλωδίων.

Οι συνδέσεις καλωδίων – συσκευών και οι σχετικοί έλεγχοι, καθώς και η προμήθεια και εγκατάσταση του πάσης φύσεως εξοπλισμού εντός του Τ.Ο.Ο. αποτελούν ιδιαίτερα αντικείμενα για τα οποία έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-05-15-00.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Ο εντεταλμένος υπεύθυνος από την Αρμόδια Αρχή για την παραλαβή του Τ.Ο.Ο. πρέπει να ελέγξει την συμμόρφωση των επιμέρους κατασκευών και εγκαταστάσεων με βάση τη Μελέτη του Έργου.

Οι οδεύσεις των καλωδιώσεων και σωληνώσεων των αισθητήρων και μετατροπέων σήματος πρέπει να είναι ολοκληρωμένες (πλήρωση ορυγμάτων, φρεάτια κ.λπ.).

Οι εντός του Τ.Ο.Ο. οι αφίξεις και αναχωρήσεις των καλωδίων σημάτων ή/και των σωληνώσεων πρέπει να είναι ολοκληρωμένες και έτοιμες προς σύνδεση στους προβλεπόμενους κατανεμητές και στις συσκευές ελέγχου και επεξεργασίας.

Εάν διαπιστωθούν ελλείψεις ή μη συμμορφώσεις, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να τις αποκαταστήσει εντός της προθεσμίας που ορίζει η Αρμόδια Αρχή.

Κατά την παραλαβή πρέπει να έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία σύνδεσης του Τ.Ο.Ο. με το ηλεκτρικό δίκτυο και να είναι λειτουργική η σύνδεση με το διαδίκτυο (ενσύρματη ή ασύρματη, όπως προβλέπεται).

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Ο τερματικός οικίσκος οργάνων, κατασκευασμένος σύμφωνα με τη Μελέτη Εφαρμογής και πλήρως αποπερατωμένος και έτοιμος για την εγκατάσταση και σύνδεση των προβλεπόμενων συσκευών και συστημάτων παρακολούθησης και ελέγχου του έργου, μπορεί να επιμετρηθεί είτε ανά τετραγωνικό μέτρο στεγασμένης επιφανείας, είτε, εναλλακτικά, κατ’ αποκοπή, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

(1) Η προμήθεια και διάθεση όλων των απαιτούμενων υλικών για την κατασκευή και θέση σε λειτουργική ετοιμότητα του οικίσκου

(2) Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας

(3) Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού

(4) Η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν κατά τον έλεγχο για την παραλαβή του οικίσκου διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις προς τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών: Οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-01-00 Ξύλινα κουφώματα -- Wooden windows and doors

[2] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00 Σιδηρά κουφώματα -- Steel windows and doors ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[4] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"(Α΄ 67).*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[7] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[8] *Π.Δ. 396/94, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[9] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[10] Υ.Α. 1782/63/2010, Συστήματα πυρανίχνευσης και συναγερμού, συστήματα ελέγχου καπνού και θερμότητας, μόνιμα συστήματα πυρόσβεσης και διατάξεις ανιχνευτών καπνού (Β΄ 210)

[11] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-22 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση ρωγμών μικρού εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα

Filling of narrow concrete cracks

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα εφαρμοζόμενα υλικά

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά προεργασίας

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης των ρωγμών

4.5 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

5.2 Διαδικασία σφράγισης του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων

5.3 Τεχνικές πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

5.4 Διαδικασία πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πλήρωση ρωγμών μικρού εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών πλήρωσης ρωγμών κατασκευών από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα εύρους 0,3 ÷ 3 mm, για την αποκατάσταση της δομικής ακεραιότητας ή/και της ανθεκτικότητάς τους.

Οι ρωγμές μεγάλου εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα δεν εντάσσονται στις εργασίες της παρούσας, αλλά αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose concrete or attached materials on concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00	*Application of grouting in existing mansory -- Εφαρμογή ενεμάτων σε υφιστάμενες τοιχοποιίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 5: Concrete injection -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 5: Εγχύσεις στο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works*

	-- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1771	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of injectability using the sand column test -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της εγχυσιμότητας με τη δοκιμή στήλης άμμου*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3251	*Paints, varnishes and plastics - Determination of non-volatile-matter content – Χρώματα, βερνίκια και πλαστικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε μη πτητικές ύλες*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9514	*Paints and varnishes - Determination of the pot life of multicomponent coating systems – Preparation and conditioning of samples and guidelines for testing -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης συστημάτων επιχρίσεως πολλών συστατικών – Προετοιμασία και εγκλιματισμός δειγμάτων και κατευθυντήριες οδηγίες δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μέσων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of slant shear strength -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε λοξή διάτμηση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές*

ΕΛΟΤ ΕΝ 12618-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Adhesion and elongation capacity of injection products with limited ductility -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Ικανότητα πρόσφυσης και επιμήκυνσης των προϊόντων παραγομένων με έγχυση μειωμένης πλαστιμότητας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12618-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 2: Determination of the adhesion of injection products, with or without thermal cycling – Adhesion by tensile bond strength -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 2: Προσδιορισμός πρόσφυσης προϊόντων έγχυσης με ή χωρίς θερμικούς κύκλους – Έλεγχος της πρόσφυσης με δοκιμή αντοχής συνάφειας σε εφελκυσμό*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12637-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Compatibility of injection products - Part 1: Compatibility with concrete -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Συμβατότητα προϊόντων παραγόμενων με έγχυση - Μέρος 1: Συμβατότητα με το σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14068	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of watertightness of injected cracks without movement in concrete -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της υδατοστεγάνωσης επικαλύψεων μετά από έγχυση χωρίς επίπτωση στο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 14498	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods – Volume and weight changes of injection products after air drying and water storage cycles -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής – Μεταβολές όγκου και βάρους των προϊόντων έγχυσης μετά από ξήρανση σε αέρα και σε κύκλους συντήρησης σε νερό.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ενέσιμα προϊόντα και συστήματα

Προϊόντα και συστήματα, τα οποία όταν εισπιέζονται σε ρηγματωμένο στοιχείο από σκυρόδεμα αποκαθιστούν τη δομική ακεραιότητα ή/και την ανθεκτικότητά του (ορισμός κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5).

Διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

A. με βάση τη λειτουργία τους:
   1. κατηγορία F: υλικό μέσω του οποίου μεταφέρονται δυνάμεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος
   2. κατηγορία D: εύκαμπτο υλικό με πλάστιμη συμπεριφορά
   3. κατηγορία S: υλικό που διογκώνεται με προσρόφηση νερού

B. με βάση τη χημική τους σύσταση:

1. κατηγορία P: με πολυμερική δομή (συγκολλητικά υλικά με βάση τα πολυμερή– polymer binders)
2. κατηγορία H: με υδραυλική δομή (συγκολλητικά υλικά με βάση τα τσιμεντοειδή – hydraulic binders)

Από τα ως άνω ενέσιμα υλικά, ευρύτερης χρήσης είναι οι εποξειδικές ρητίνες, με πεδίο εφαρμογής την πλήρωση ρωγμών εύρους από 0,2 mm (ίσως και από 0,1 mm) μέχρι 3 mm, ή/και παραπάνω, εφόσον αυτό θεωρηθεί σκόπιμο για κάποιους λόγους. Διαφορετικά πάχη ρωγμής, αλλά και διαφορετικού πάχους στοιχεία έχουν ανάγκη από διαφορετικό ιξώδες ενέματος (η λεπτότερη ρωγμή και η μεγαλύτερη διαδρομή, μικρότερο ιξώδες), η ρύθμιση του οποίου δεν επιτρέπεται να γίνεται από τον χρήστη, πρέπει να παραγγέλλεται και να είναι πρωτογενής ιδιότητα των προσκομιζομένων συστατικών A και B.

3.2 Ενέσιμα προϊόντα κατηγορίας F, D, S

Τα προϊόντα αυτά είναι τα κυρίως εφαρμοζόμενα για τη σφράγιση ρωγμών σε στοιχεία από σκυρόδεμα (ρητίνες και ρευστά τσιμεντοειδή) και σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5:2013, Παράρτημα Α, κωδικοποιούνται ως εξής:

U: Προβλεπόμενη χρήση. Μετά το γράμμα U ακολουθούν σε παρένθεση ένα από τα ακόλουθα:

(α) κατηγορία F:

F1: Εφελκυστική πρόσφυση ≥ 3,0 N/mm² - ελάχιστη αποδεκτή τιμή 2,5 N/mm² (H, P)

F2: Εφελκυστική πρόσφυση ≥ 2,0 N/mm² - ελάχιστη αποδεκτή τιμή 1,5 N/mm² (H, P)

F3: Εφελκυστική πρόσφυση κατά δήλωση παραγωγού και θλιπτική αντοχή >20 N/mm² σε 7 ημέρες (H).

όπου: (P) προϊόν του οποίου η σκλήρυνση σχετίζεται με την ωρίμανση αντιδρώντος πολυμερούς συνδετικού
(H) προϊόν του οποίου η σκλήρυνση σχετίζεται με την ενυδάτωση υδραυλικού συνδετικού

(β) κατηγορία D:

D1: Υδατοστεγές σε 2×10^5 Pa

(γ) κατηγορία S:

S1: Υδατοστεγές σε 2×10^5 Pa

W: Εργασιμότητα. Μετά το γράμμα W ακολουθούν τρεις ή τέσσερες ομάδες αριθμών σε παρένθεση, ως εξής:

1. πρώτη ομάδα, ένα ψηφίο: το ελάχιστο επιτρεπόμενο εύρος ρωγμής σε 1/10 mm (1 - 2 - 3 - 5 - 8), το οποίο προσδιορίζεται με δοκιμή ενεσιμότητας (injectability test).
2. δεύτερη ομάδα, ένα ή περισσότερα ψηφία: η κατάσταση υγρασίας της ρωγμής (1 = ξηρή - 2 = με λίγη υγρασία - 3 = με πολύ υγρασία - 4 = με διαρροή νερού). Η κατάταξη αυτή προκύπτει από τις δοκιμές ενεσιμότητας και σχετικές δοκιμές επιδόσεων (δοκιμές πρόσφυσης και ανθεκτικότητας για την κατηγορία F, ικανότητας επιμήκυνσης και υδατοστεγανότητας για την κατηγορία D, υδατοστεγανότητας για την κατηγορία S)
3. τρίτη ομάδα, δύο αριθμοί: ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία χρήσης
4. τέταρτη ομάδα, ένας αριθμός (μόνο για τα υλικά κατηγορίας F): (1) καταλληλότητα για ρωγμές που εμφανίζουν ημερήσια μετακίνηση μεγαλύτερη από 10 % ή 0,03 mm, κατά την περίοδο της ωρίμανσης, (0) καταλληλότητα για ρωγμές που εμφανίζουν ημερήσια μετακίνηση μικρότερη από 10 % ή 0,03 mm, κατά την περίοδο της ωρίμανσης

Παράδειγμα (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5): U(F1) W(5) (1/2) (5/30) (1). Υποδηλώνει προϊόν με δυνατότητα μεταφοράς δύναμης μέσω αυτού, ενέσιμο σε ρωγμές εύρους 0,5 mm, ξηρές ή ελαφρά υγρές, κατάλληλο προς χρήση από 5 έως 30 °C, για ρωγμές που εμφανίζουν ημερήσια μετακίνηση μεγαλύτερη από 10 % ή 0,03 mm, κατά την περίοδο της ωρίμανσης.

3.3 Προϊόντα και συστήματα δομικής συγκόλλησης

Προϊόντα και συστήματα, τα οποία εφαρμόζονται στο σκυρόδεμα για την επίτευξη δομικής συνάφειας με το υλικό ενίσχυσης ή προστασίας που ακολουθεί και εμπίπτουν στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4.

3.4 Ιξώδες

Είναι το μέτρο της εσωτερικής τριβής ενός υγρού ή της αντιστάσεώς του στην αλλαγή σχήματος. Δείχνει τη ρευστότητα ενός υγρού, την ευκινησία του κατά τη ροή, τον ρυθμό της ροής. Μεγαλύτερο ιξώδες σημαίνει μικρότερη ρευστότητα, μικρότερη ευκινησία. Στο μετρικό σύστημα **SI** η μονάδα (δυναμικού) ιξώδους είναι το Pascal-second (Pa·s) που ισοδυναμεί με το $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$.

Σημείωση: Πιο πολύ εν χρήσει είναι η μονάδα του παλιού συστήματος μέτρησης **CGS,** που ονομάζεται poise (P) και συναντάται συχνότερα με το μέγεθος του ενός εκατοστού της, centipoise (cP). Η σχέση αναλογίας είναι 10 P = 1 Pa·s.

Αν τοποθετηθεί μεταξύ δύο πλακών, ένα υγρό με ιξώδες 1 Pa·s και εφαρμοσθεί στη μία πλάκα πίεση 1 Pa, η πλάκα θα μετακινηθεί κατά απόσταση ίση προς το πάχος του (μεταξύ των πλακών) υγρού, σε χρόνο 1 sec.

Το ιξώδες των ρητινών αυξάνεται με τη θερμοκρασία (την επιτάχυνση της χημικής αντίδρασης) και την πάροδο του χρόνου από την ανάμιξη των δύο (ή περισσοτέρων) συστατικών.

3.5 Χρόνος εργασιμότητας (pot life)

Ως χρόνος εργασιμότητας των ενεσίμων υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5 ορίζεται το χρονικό διάστημα από την ανάμιξη του υλικού εντός του οποίου:

α. αυξάνεται η θερμοκρασία του κατά 15 °C, προκειμένου για υλικά πολυμερικής βάσης (ή κατά την μέγιστη αύξηση της θερμοκρασίας, όταν αυτή είναι χαμηλότερη από 15 °C)

β. το ιξώδες φθάνει τα 1000 mPa·s

γ. επιτυγχάνεται μια καταγεγραμμένη μείωση της σταθερότητας διήθησης, προκειμένου για ενέσιμα προϊόντα με υδραυλικό συνδετικό.

Ως χρόνος εργασιμότητας των συγκολλητικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 ορίζεται το χρονικό διάστημα από την ανάμιξη του υλικού εντός του οποίου η θερμοκρασία του μίγματος αναβαίνει πάνω από ένα καθορισμένο σημείο (εργαστηριακή οκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΝ ISO 9514)

3.6 Χαρακτηρισμός βλαβών δομημάτων από σκυρόδεμα

Μικρή Βλάβη τοπική βλάβη, καμία επίδραση στη φέρουσα ικανότητα της κατασκευής

Μέτρια Βλάβη τοπική έως εκτεταμένη βλάβη, μικρή επίδραση στη φέρουσα ικανότητα της κατασκευής

Μεγάλη Βλάβη εκτεταμένη έως μεγάλης κλίμακας βλάβη, σημαντική επίδραση στη φέρουσα ικανότητα της κατασκευής.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επισκευή και η προστασία των κατασκευών από σκυρόδεμα απαιτεί κατ' αρχάς εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στη συνέχεια λεπτομερή σχεδιασμό.

Με τις βασικές αρχές επισκευής και προστασίας που προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9, συστηματοποιούνται και κωδικοποιούνται τα προβλήματα και τα διάφορα στάδια των διαδικασιών επισκευής και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Η ύπαρξη ρωγμών εύρους έως 3 mm σε μια κατασκευή αντιμετωπίζεται με βάση:

(α) την **Αρχή 1: Προστασία έναντι διεισδύσεων (ΠΔ) – Protection against ingress - (IP)** που περιλαμβάνει μέτρα που μειώνουν το πορώδες και τη διαπερατότητα του σκυροδέματος και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή της **Μεθόδου 1.5: Πλήρωση ρωγμών.**

(β) την **Αρχή 4: Δομική Ενίσχυση (ΔΕ) -- Structural Strengthening (SS)** που αναφέρεται στην αναβάθμιση ή επαναφορά της φέρουσας ικανότητας δομικού στοιχείου κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των **Μεθόδων 4.5: Εισαγωγή ενέματος σε ρωγμές και διάκενα** και **4.6: Πλήρωση ρωγμών και διακένων .**

Μέθοδος 4.5: Κατ' αρχάς οι ρωγμές πρέπει να καθαρίζονται και να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, παρ. 7.2.2. Ακολούθως μπορούν να επιλεγούν κατάλληλα συστήματα επανασφράγισης και συγκόλλησης ούτως ώστε να αποκατασταθεί η δομική ακεραιότητα του σκυροδέματος

Μέθοδος 4.6: Υπάρχουσες «αδρανείς» ρωγμές ή «αδρανή» διάκενα αρκετά μεγάλου εύρους, μπορούν να πληρωθούν με βαρύτητα ή με εισπίεση εποξειδικού κονιάματος.

Επισημαίνεται ότι η εισπίεση ενεμάτων και η σφράγιση ρωγμών γενικώς δεν ενισχύει δομικά την κατασκευή. Ωστόσο, προκειμένου περί επισκευής ή αποκατάστασης κατασκευής που έχει προσωρινά υπερφορτισθεί, η χρήση ενεμάτων εποξειδικής βάσης με χαμηλό ιξώδες μπορεί να αποκαταστήσει την αρχική φέρουσα ικανότητα στοιχείων της κατασκευής από σκυρόδεμα.

Η ποικιλία των χαρακτηριστικών και των επιδόσεων των ενέσιμων υλικών είναι πολύ μεγάλη, όσον αφορά τις αντοχές, την παραμορφωσιμότητα, το μέτρο ελαστικότητας, τον χρόνο εργάσιμου (pot life), τη σκλήρυνσή τους παρουσία υγρασίας ή ακόμη και εντός ύδατος, το ιξώδες, τον χρόνο ανάπτυξης αντοχής, το πεδίο εφαρμογής κλπ. Για κάθε χρήση και κάθε επιδιωκόμενο αποτέλεσμα πρέπει να χρησιμοποιείται ο κατάλληλος τύπος ενέσιμου υλικού, ο καθορισμός του οποίου αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις δεν είναι οι ίδιες για οποιαδήποτε χρήση των ενέσιμων υλικών και άλλοτε έχει πιο μεγάλη σημασία το μέτρο ελαστικότητας, άλλοτε η ανηγμένη παραμόρφωση και άλλοτε η αντοχή.

Τα δομικά συγκολλητικά προϊόντα και τα ενέσιμα προϊόντα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5 αντίστοιχα, οπότε υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας (MSDS) σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Για τις συγκεκριμένες εργασίες γίνονται αποδεκτά συγκολλητικά, στην παραγωγή των οποίων εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+ και συνεπώς απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικού συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Ειδικότερα για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 1 για προϊόντα που έχουν βελτιωθεί ως προς την αντίδραση στη φωτιά π.χ. με τη χρήση επιβραδυντικών.

Το απασχολούμενο τεχνικό προσωπικό με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσεως έργα, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, πρέπει να γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή της προβλεπόμενης τεχνικής σφράγισης των ρωγμών, προκειμένου η Αρμόδια Αρχή να διαπιστώσει την καταλληλόλητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα τις απαιτούμενες εργασίες.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό ή Εργοδηγό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Απαιτήσεις για τα εφαρμοζόμενα υλικά

Παρατίθεται ο Πίνακας 1 με τις απαιτήσεις για τα δομικά συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών για τα δομικά συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	**Πρότυπο Δοκιμής**	**Απαίτηση**	**Παρατηρήσεις**
Μέτρο ελαστικότητας	ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	≥ 2000 N/mm^2	
Συστολή ξήρανσης (total shrinkage)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1 ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	≤ 0,1 %	
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, Tg)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	≥ 40 °C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής (coefficient of thermal expansion)	ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	≤ 100 x 10^{-6} ανά °C	
Διατμητική αντοχή (shear strength)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	≥ 6 N/mm^2	
Θλιπτική αντοχή	ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	≥ 30 N/mm^2	

Ως πρόσθετα επιθυμητά χαρακτηριστικά παρατίθενται τα ακόλουθα σύμφωνα με το Δελτίο No 90 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος)**:**

- Χρόνος αποθήκευσης (shelf life): ≥ 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 °C
- Συνθήκες εφαρμογής: θερμοκρασία > 5 °C, σχετική υγρασία < 80% (πηγή: FIB Bulletin No 90)

Παρατίθενται επίσης οι Πίνακες 2, 3 και 4 με τις απαιτήσεις για τα ενέσιμα υλικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5.

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις για τα ενέσιμα υλικά κατηγορίας F κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαίτηση	Παρατηρήσεις
Εφελκυστική αντοχή πρόσφυσης (Adhesion by tensile bond strength f_{ct}) (H,P)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12618-2	F1 ≥ 3,0 N/mm² F2 ≥ 2,0 N/mm²	Επιλέγεται με βάση την αντοχή του υπάρχοντος σκυροδέματος
Θλιπτική αντοχή (H)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12190	F3 ≥ 20 N/mm² 7 ημερών	
Συρρίκνωση - Ποσοστό μη πτητικών συστατικών (non-volatile matter) (P)	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3251	> 95%	
Συρρίκνωση - Εξίδρωση (bleeding) (H)	ΕΛΟΤ ΕΝ 445 / 3.3	<1%	
Συρρίκνωση – Μεταβολή όγκου (volume change) (H)	ΕΛΟΤ ΕΝ 445 / 3.4	-1%< μεταβολή όγκου <+5% του αρχικού όγκου	
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, Tg) (P)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	> 40 °C	
Chloride content (H)	ΕΛΟΤ ΕΝ 196-2	< 0,2%	

Πίνακας 3 – Απαιτήσεις για τα ενέσιμα υλικά κατηγορίας D κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαίτηση	Παρατηρήσεις
Ικανότητα πρόσφυσης και επιμήκυνσης (Adhesion and elongation capacity)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12618-1	Επιμήκυνση > 10 %	
Υδατοστεγανότητα (Watertightness)	ΕΛΟΤ ΕΝ 14068	2 x 10^5 Pa	
Ανθεκτικότητα – Συμβατότητα με σκυρόδεμα (combatibility with concrete)	ΕΛΟΤ ΕΝ 12637-1	Απώλεια παραμόρφωσης <20%	Επιτυχία σε δοκιμή θλίψης

Πίνακας 4 – Απαιτήσεις για τα ενέσιμα υλικά κατηγορίας S κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-5

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαίτηση	Παρατηρήσεις
Υδατοστεγανότητα (Watertightness)	ΕΛΟΤ EN 14068	2×10^5 Pa	
Εργασιμότητα – Ιξώδες (workability - viscosity)	ΕΛΟΤ EN ISO 3219	≤ 60 mPa·s	

Ο Ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων και υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη), με τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Ονομασία και στοιχεία επικοινωνίας του παραγωγού του υλικού.

2. Τεκμηρίωση της καταλληλόλητας του προτεινόμενου υλικού για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.

3. Δηλώσεις επιδόσεων των προϊόντων.

4. Οδηγίες του παραγωγού για τον τρόπο εφαρμογής του υλικού, την ημερομηνία παραγωγής ή λήξης του προϊόντος, τις συνθήκες και τη μέγιστη διάρκεια αποθήκευσής του.

Η επιλογή των υλικών και της μεθόδου εφαρμογής αυτών εξαρτώνται από τα ακόλουθα:

α) Τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και σκυροδέματος,

β) Το εύρος των ρωγμών,

γ) Το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου,

δ) Την έκταση των ρηγματώσεων.

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά προεργασίας

4.3.1 Υλικά προσωρινής σφράγισης του ορατού ίχνους της ρωγμής

Για τη σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά επαρκούς αντοχής και πρόσφυσης στο σκυρόδεμα για την ανάληψη των φορτίων που δημιουργούνται κατά την εισπίεση του υλικού πλήρωσης:

1. Τσιμεντοειδή κονιάματα ισχυρής πρόσφυσης στο σκυρόδεμα.

2. Εποξειδικές πάστες (μίγματα υψηλού ιξώδους εφαρμοζόμενα με σπάτουλα ή μυστρί).

3. Πολυεστερικές πάστες.

4.3.2 Εξαρτήματα εισαγωγής των υλικών πλήρωσης της ρωγμής

Για την εισαγωγή του υλικού πλήρωσης της ρωγμής θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ακροφύσια, ελαστικοί σύνδεσμοι, διαστελλόμενα διάτρητα βύσματα packer κ.ά. κατά περίπτωση:

1. Ακροφύσια από σκληρό πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm με πεπλατυσμένη κεφαλή καλυπτόμενη από το υλικό σφράγισης.

2. Ακροφύσια από εύκαμπτο πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm εισαγόμενα στη ρωγμή (στην περίπτωση διευρυμένων χειλέων της ρωγμής).

3. Μεταλλικές βελόνες εσωτερικής διαμέτρου 1÷2 mm (εισάγονται στη ρωγμή και αφαιρούνται μετά τη σκλήρυνση του υλικού σφράγισης για τη διαμόρφωση οπών σε προεπιλεγμένες θέσεις).

Τα υλικά αυτά, μετά τη σκλήρυνση των υλικών πλήρωσης, πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται, εάν προβλέπεται στη Μελέτη.

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης των ρωγμών

Πρόκειται για υλικά εισαγόμενα (εισπιεζόμενα) στη ρωγμή, που μετά τη σκλήρυνσή τους συνδέονται μονολιθικά με το περιβάλλον σκυρόδεμα.

Χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών που πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Δεν πρέπει να περιέχουν ανενεργούς διαλύτες.

2. Οι αναλογίες ανάμιξης σκληρυντή προς ρητίνη πρέπει να είναι οι προδιαγραφόμενες στα τεχνικά φυλλάδια του υλικού.

3. Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος να μην είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.

4. Ο χρόνος πήξης του μίγματος (pot life) πρέπει να είναι όπως ορίζεται από τον παραγωγό για την εκτέλεση των εργασιών υπό τις εκάστοτε θερμοκρασίες περιβάλλοντος και ρηγματωμένου στοιχείου.

5. Το δυναμικό ιξώδες του υλικού πρέπει να είναι το απαιτούμενο για τη μέθοδο εισπίεσης, το εύρος της ρωγμής και το πορώδες του σκυροδέματος (το μεγάλο πορώδες του σκυροδέματος απορροφά τις λεπτόρρευστες ρητίνες).

6. Όταν εκτελούνται εργασίες σε υγρό περιβάλλον τα συστατικά (ρητίνη και σκληρυντής) πρέπει να είναι αδιάλυτα στο νερό και να μπορούν να αντιδράσουν σε υγρό περιβάλλον (κατάλληλα για εφαρμογή σε υγρό περιβάλλον).

7. Οι αντοχές της σκληρυμένης κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό πρέπει να είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.

8. Το χρώμα της ρητίνης είναι απαραίτητο να διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή και τα δύο υλικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία ώστε να μειωθεί ο κίνδυνος εσφαλμένης ανάμειξης, δεδομένου ότι, μετά την εισπίεση του μίγματος δεν υπάρχει δυνατότητα διορθωτικών ενεργειών.

9. Οι ετικέτες των δοχείων των υλικών είναι απαραίτητο να αναγράφουν ευκρινώς το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, το εύρος θερμοκρασιών εφαρμογής, την ημερομηνία παραγωγής, το μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης.

10. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από τεχνικά φυλλάδια, στα οποία είναι απαραίτητο να αναφέρονται οι αναλογίες ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσης, οι απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης, ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμιξη (pot life) και στοιχεία τοξικότητας, ασφάλειας εργαζομένων και ληπτέων μέτρων για την αντιμετώπιση επαφής των υλικών με το δέρμα ή εισχώρησης στα μάτια (MSDS: Material Safety Date Sheet: Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας).

4.5 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

Όλα τα ενσωματούμενα προϊόντα πρέπει να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Πριν από την εφαρμογή τους συνιστάται να μεταφέρονται προσωρινά σε χώρους με θερμοκρασία τέτοια, ώστε να προσδίδεται το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προεργασίες

Κατ’ αρχάς πρέπει να καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα κατά μήκος του ορατού ίχνους της ρωγμής και σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν αυτής, με καλέμι και σφυρί ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας.

Για να κολλήσουν καλά τα υλικά σφράγισης πρέπει να εφαρμόζονται σε καθαρή και στερεά επιφάνεια. Η επιμελής προετοιμασία της επιφάνειας του σκυροδέματος είναι ουσιώδης για την ορθή σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής.

Πρέπει να απομακρύνονται χαλαρά σκυροδέματα, βαφές, στεγανοποιητικές και τυχόν άλλες επιστρώσεις με συρματόβουρτσα χειρός ή επί γωνιακού τροχού (βλ. Μεθόδους Μ3 και Μ4 της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01) και η σκόνη να αφαιρείται με αντλία κενού είτε με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα.

5.2 Διαδικασία σφράγισης του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων

Εφαρμόζονται οι παρακάτω τεχνικές σφράγισης του ίχνους της ρωγμής:

Σ1: Εφαρμογή τσιμεντοειδούς κονιάματος και ακροφυσίων από εύκαμπτο πλαστικό: ο εύκαμπτος πλαστικός σωλήνας εισάγεται και συγκρατείται με σφήνωση στα χείλη της ρωγμής. Η ρωγμή σφραγίζεται με τσιμεντοειδές κονίαμα, το οποίο σταθεροποιεί μετά τη σκλήρυνσή του τον πλαστικό σωλήνα.

Σ2.1: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και ακροφυσίων πεπλατυσμένης κεφαλής: τα ακροφύσια στερεώνονται κατά μήκος της ρωγμής με μικρή ποσότητα εποξειδικής πάστας. Μετά την πήξη της πάστας σφραγίζεται εξωτερικά η ρωγμή και όλη η πεπλατυσμένη κεφαλή, ώστε να προεξέχει μόνο το σωληνωτό τμήμα του ακροφυσίου.

Σ2.2: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και ακροφυσίων από εύκαμπτο πλαστικό: ακολουθείται η διαδικασία της τεχνικής Σ1 και χρησιμοποιείται, αντί τσιμεντοειδούς κονιάματος, εποξειδική πάστα.

Σ2.3: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και διαμόρφωση οπών: στα χείλη της ρωγμής σφηνώνονται χοντρές βελόνες διαμέτρου 1÷2 mm και ακολούθως σφραγίζεται η ρωγμή με θιξοτροπική εποξειδική πάστα.

Πριν από την πλήρη σκλήρυνση της πάστας αφαιρούνται οι βελόνες και στη θέση τους παραμένουν οπές. Μετά τη σκλήρυνση της πάστας εξομαλύνεται η επιφάνεια της σφράγισης στη θέση των οπών με εργαλείο τύπου σμίλης έτσι ώστε να επιτρέπει ερμητική επικόλληση βεντούζας.

Σ3: Εφαρμογή πολυεστερικών παστών και διαμόρφωση οπών: ακολουθείται η διαδικασία της τεχνικής Σ2.3, αλλά αντί της εποξειδικής πάστας χρησιμοποιείται πολυεστερική θιξοτροπική πάστα.

Η επιλογή της τεχνικής σφράγισης του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτησης των ακροφυσίων εξαρτάται από το εύρος του ίχνους. Συνιστώνται τα ακόλουθα του Πίνακα 5:

Πίνακας 5 - Τεχνικές σφράγισης ίχνους ρωγμής ανάλογα με το εύρος του

Εύρος ίχνους	Τεχνική					Απόσταση μεταξύ των ακροφυσίων
	Σ1	Σ2.1	Σ2.2	Σ2.3	Σ3	
0,3 ÷ 0,5 mm				+		100 mm
0,5 ÷ 1 mm		+		+	+	100 ÷ 135 mm
1,0 ÷ 2 mm		+		+	+	135 ÷ 170 mm
2,0 ÷ 3 mm		+		+	+	170 ÷ 200 mm
3 ÷ 10 mm*	+		+			200 mm
* Αφορά ρωγμές που το εύρος αυτό εκτείνεται σε μικρό βάθος (περίπου 1-2 cm) από την επιφάνεια του σκυροδέματος, ενώ βαθύτερα περιορίζεται σε 0,3 έως 3 mm.						

5.3 Τεχνικές πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Οι συνηθέστερες τεχνικές εισπίεσης της εποξειδικής κόλλας στη ρωγμή είναι οι ακόλουθες:

Μ1: Εισπίεση της εποξειδικής κόλλας, αφού προηγουμένως αναμιχθούν και ομογενοποιηθούν τα συστατικά της με πιστολέτο χειρός τύπου φύσιγγας. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να αναπτυχθεί με τη μέθοδο αυτή είναι 0,10 MPa.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

1. Πιστόλι και φύσιγγες μιας χρήσης ή επαναχρησιμοποιούμενες χωρητικότητας 0,3÷1,0 lit.
2. Εξαρτήματα σύνδεσης φυσίγγων και ακροφυσίων.

Μ2: Εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας μέσω πιεστικού δοχείου. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να αναπτυχθεί με τη μέθοδο αυτή είναι 0,3 MPa. Ο περιορισμένος χρόνος πήξης (pot life) του μίγματος είναι καθοριστικός για την ποσότητα του υλικού που πρέπει να τοποθετηθεί στο πιεστικό δοχείο προς εισπίεση.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

1. Πιεστικό δοχείο εφοδιασμένο με ρυθμιστή πίεσης, μανόμετρο, βαλβίδα υπερπίεσης, δείκτη στάθμης υλικού (κόλλας) και ανακουφιστική βαλβίδα αποσυμπίεσης.
2. Εξαρτήματα μεταξύ του πιεστικού δοχείου και των ακροφυσίων.
3. Αεροσυμπιεστής πίεσης εξόδου 0,70 MPa.

Μ3: Χρήση διδύμου δοσιμετρικού πιστολέτου χειρός. Στην περίπτωση αυτή η ανάμιξη πραγματοποιείται σε ακροφύσιο, στο οποίο καταλήγουν οι εξαγωγές των δύο πιστολέτων. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να επιτευχθεί με τον εξοπλισμό αυτό είναι 0,10 MPa.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

1. Δίδυμο πιστόλι φυσίγγων.
2. Έτοιμες φύσιγγες μιας χρήσης, ιδιαίτερες για κάθε συστατικό.
3. Κεφαλή ανάμιξης μίας ή λίγων χρήσεων (για χρήση μίας μέρας το πολύ).
4. Εξαρτήματα σύνδεσης κεφαλής ανάμιξης και ακροφυσίων.

Μ4: Εισπίεση ρητίνης με χρήση συστήματος δοσομετρικών αντλιών πίεσης εξόδου έως 1,00 MPa (10 at). Ο εξοπλισμός μπορεί να είναι ηλεκτροκίνητος ή πεπιεσμένου αέρα και περιλαμβάνει διατάξεις ελέγχου της αναλογίας και της πίεσης του ενέματος. Η τελική ανάμιξη γίνεται επί της κεφαλής εξόδου, η οποία συνδέεται με τους σωληνίσκους υποδοχής του ενέματος (ακροφύσια) με κατάλληλους συνδέσμους.

Η κεφαλή ανάμιξης απαιτεί επιμελημένο πλύσιμο μετά τη διακοπή της εισπίεσης εντός του χρόνου σκλήρυνσης της ρητίνης (pot life). Το πλύσιμο της κεφαλής και των εξαρτημάτων σε όλες τις τεχνικές πλήρωσης πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

5.4 Διαδικασία πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Η εισπίεση πρέπει να αρχίζει πάντοτε από το χαμηλότερο ακροφύσιο που έχει τοποθετηθεί επί του στοιχείου και να συνεχίζεται ανοδικά. Η εισπίεση ανά σημείο πρέπει να συνεχίζεται μέχρι να αρχίσει εκροή ρητίνης από το επόμενο (εξίδρωση) ή μέχρι του σημείου "άρνησης εισπίεσης" (αύξηση πίεσης πέραν της αναμενόμενης για το συγκεκριμένο εύρος ρωγμής ή/και αισθητή μείωση της κατανάλωσης ενέματος). Μετά την ολοκλήρωση της εισπίεσης, είναι απαραίτητο να σφραγίζονται τα ακροφύσια εισαγωγής και εξόδου (αν έχει εμφανιστεί εξίδρωση) και η εργασία πρέπει να συνεχίζεται από το επόμενο ελεύθερο ακροφύσιο ρητίνης.

Όταν δεν είναι ορατό το ίχνος ρωγμής (π.χ. επιφάνειες τοιχίων προς την πλευρά της επίχωσης, θέσεις αρμών, άνω παρειά πλάκας με ξύλινο δάπεδο κ.λπ.), κριτήριο για την αλλαγή σημείου εισπίεσης πρέπει να είναι η κατανάλωση της κόλλας.

Εισπιέσεις σε στοιχεία που δεν μπορεί να εφαρμοσθεί εξωτερική σφράγιση μπορεί να εκτελούνται, μόνον αφού διαπιστωθεί με δοκιμές ότι η κόλλα λόγω του ιξώδους της μπορεί να συγκρατηθεί στη ρωγμή, δεδομένου ότι, εάν η κόλλα διαρρέει έξω από τη ρωγμή, η επέμβαση, θεωρείται ανεπιτυχής.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας εισπίεσης σε τακτά διαστήματα (περίπου 1½ ώρας) ο χειριστής πρέπει να αποθέτει μικρή ποσότητα ρητίνης από την έξοδο του εξοπλισμού εισπίεσης σε κατάλληλα δισκία ως δείγμα. Εάν διαπιστωθεί ότι η πήξη της ρητίνης των δειγμάτων δεν εξελίσσεται ομαλά και σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός του υλικού πρέπει να διακόπτεται η εργασία.

Η πίεση εισαγωγής του ενέματος εξαρτάται από το δυναμικό ιξώδες της ρητίνης και το εύρος της ρωγμής. Υψηλότερο ιξώδες και μικρότερο πάχος ρωγμής απαιτούν μεγαλύτερες πιέσεις εισαγωγής. Από τον συσχετισμό των παραμέτρων αυτών, προκύπτει η καταλληλότητα εκάστης των τεχνικών Μ1 έως Μ4 για την πλήρωση των ρωγμών (βλ. παρ. 5.3).

Πίνακας 6 - Απαιτούμενη πίεση εισαγωγής εποξειδικής κόλλας σε σχέση με το εύρος της ρωγμής και το δυναμικό ιξώδες

Εύρος ρωγμής (mm)	Δυναμικό ιξώδες μίγματος εποξειδικής κόλλας (cps)	Απαιτούμενη πίεση εφαρμογής (MPa)	
0,3 – 0,5	1000	-	
	500	0,8	Σημείωση
	250	0,4	100 cps = 1 poise = 0,1 Pa · sec .
	130	0,2	
0,5 – 1	1000	0,8	
	500	0,4	Δυναμικό ιξώδες νερού σε θερμοκρασία 20,22 ºC = 1 cps.
	250	0,2	
1 – 2	1000	0,4	
	500	0,2	
	250	0,1	
2 – 3	1000	0,3	
	500	0,1	
	250	0,05	

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν:

1. έχει πήξει πλήρως η εποξειδική κόλλα,

2. έχουν αποκοπεί και απομακρυνθεί (μετά την πήξη της κόλλας) τα ακροφύσια και η προσωρινή σφράγιση του ίχνους της ρωγμής, εκτός και εάν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη,

3. όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και τα άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την παραλαβή της εργασίας διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1. Θα ελέγχεται εάν έχει ολοκληρωθεί η πήξη (πολυμερισμός) της εποξειδικής κόλλας.

2. Ο έλεγχος πρέπει να γίνεται, αφού περάσουν 48 ώρες από την εφαρμογή. Σε περιοχές εξιδρώσεων πρέπει να ελέγχεται με επαφή της κόλλας με το χέρι (με το δάκτυλο), εάν υπάρχει "κόλλημα". Ο έλεγχος αυτός είναι υποχρεωτικός σε όλη την έκταση της επέμβασης.

3. Θα ελέγχεται εάν έχει επιτευχθεί πλήρωση της ρωγμής. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, ο έλεγχος είναι απαραίτητο να γίνεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:

   (α) Αποκόπτονται λεπτοί πυρήνες στην περιοχή της ρωγμής, έτσι ώστε να τη διαπερνούν, διαμέτρου 25÷50 mm και βάθους ίσου με το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου και τουλάχιστον 15 cm. Πρέπει να αποκόπτεται τουλάχιστον ένας πυρήνας ανά 30 m μήκους ίχνους ρωγμής, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη. Ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής πρέπει να ελέγχεται οπτικά με κόλλα. Στη συνέχεια η οπή πρέπει να αποκαθίσταται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

   (β) Διανοίγονται οπές στην επιφάνεια που υπήρχε η ρωγμή και ελέγχεται το εσωτερικό με ενδοσκόπιο. Οι οπές πρέπει να έχουν διάμετρο κατά 2 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του σωλήνα του ενδοσκοπίου και βάθος όσο το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου και τουλάχιστον 15 cm. Ο έλεγχος απαιτείται να γίνεται σε 2 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε 2 θέσεις εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη. Μετά τον έλεγχο οι οπές πρέπει να αποκαθίστανται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

   (γ) Με χρήση υπερήχων (προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης του ήχου). Πρέπει να γίνεται μέτρηση σε 3 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε 3 θέσεις, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη, πριν και μετά την πλήρωση της ρωγμής. Αντίστοιχες μετρήσεις είναι απαραίτητο να γίνονται και σε γειτονικές υγιείς περιοχές. Κατά την εκτέλεση των μετρήσεων σε ρηγματωμένη περιοχή ο πομπός και ο δέκτης του ήχου πρέπει να τοποθετούνται εκατέρωθεν της ρωγμής (πριν και μετά τη σφράγιση της).

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής όταν:

1. Κατά τον οπτικό έλεγχο: έχει ολοκληρωθεί η πήξη της κόλλας σε όλες τις θέσεις ελέγχου.

2. Κατά τον οπτικό έλεγχο αποκοπέντων πυρήνων: το 90% των ορατών ιχνών της ρωγμής στην επιφάνεια του πυρήνα, με εύρος μεγαλύτερο των 0,5 mm, έχει πληρωθεί με κόλλα.

3. Κατά τον οπτικό έλεγχο με ενδοσκόπιο: δεν παρατηρούνται κενά στην πλήρωση της ρωγμής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 15% της εξεταζόμενης επιφάνειας.

4. Κατά τον έλεγχο με υπερήχους: η ταχύτητα διάδοσης σε ρηγματωμένη περιοχή μετά την πλήρωση με κόλλα είναι σημαντικά μεγαλύτερη αυτής πριν από την πλήρωση και προσεγγίζει ή υπερβαίνει την ταχύτητα διάδοσης σε υγιές σκυρόδεμα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών πλήρωσης ρωγμών μικρού εύρους γίνεται σε τρέχοντα μέτρα ορατού ίχνους ρωγμής (m), ανεξαρτήτως του εύρους της και των χαρακτηριστικών του εφαρμοζόμενου ενέσιμου υλικού.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου.

2. Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

3. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

4. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

5. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

1. Ο χειρισμός - εφαρμογή εποξειδικών υλικών
2. Η χρήση εξοπλισμού εισπίεσης υψηλής πίεσης λειτουργίας

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου. Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιείται εξοπλισμός που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Δοθέντος ότι χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εποξειδικές ρητίνες και τα συστατικά τους είναι ευαίσθητα στις υψηλές θερμοκρασίες. Πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους στεγνούς, δροσερούς και αεριζόμενους και σε θερμοκρασίες που ορίζει ο παραγωγός. Τα δοχεία πρέπει να προσκομίζονται και να διατηρούνται σφραγισμένα, αν ανοιχτούν και το περιεχόμενό τους χρησιμοποιηθεί μερικώς, πρέπει να επανασφραγισθούν.

Στους κλειστούς χώρους εφαρμογής του συστήματος πρέπει να επιδιώκεται και να εξασφαλίζεται καλός αερισμός, ή και να επιβάλλεται η χρήση μάσκας. Η εισπνοή των αναθυμιάσεων, για σημαντικό χρονικό διάστημα, τόσο των ρητινών όσο και των διαλυτών μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες υγείας.

Η εκτέλεση της εργασίας απαγορεύεται παρουσία φλόγας, σπινθήρων ή πυρακτωμένης επιφάνειας.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας οι εργαζόμενοι πρέπει να αποφεύγουν την επαφή της ρητίνης με το δέρμα, τους βλενογόνους και ιδιαίτερα τα μάτια, φορώντας προστατευτικά γάντια και ρούχα εργασίας, ή και μάσκα ή ματογυάλια.

Αν η ρητίνη έρθει σε επαφή με το δέρμα πρέπει να ξεπλυθεί με άφθονο νερό και σαπούνι και χρήση ειδικών απορρυπαντικών, με αποφυγή των διαλυτών. Ενδείκνυται η χρήση προστατευτικών αλοιφών για το δέρμα.

Αν η ρητίνη ή τα συστατικά της έρθουν σε επαφή με τα μάτια, πρέπει να γίνεται αμέσως ξέπλυμα με νερό, τουλάχιστον για 10 λεπτά και συγχρόνως να ζητείται συμβουλή γιατρού. Η χρήση κολλυρίου, αλοιφών ή παρεμφερών χωρίς τη υπόδειξη οφθαλμίατρου πρέπει να αποφεύγεται.

Κατά την διάρκεια της εκτέλεσης εργασιών με ρητίνες πρέπει να αποφεύγεται το κάπνισμα και η λήψη τροφής.

Η εποξειδική ρητίνη προκαλεί αλλεργίες και πρέπει να αποφεύγεται από αλλεργικώς ευαίσθητα άτομα.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] *Δελτίο FIB No 90, FIB = Federation Internationale du Beton -- Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος*

[2] *Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85), "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων"*

[3] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991), *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ"*

[4] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*

[5] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94), *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ*

[6] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"*

[7] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[8] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001), *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες*

[9] ΚΥΑ 36259/2010*, Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-22 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρωση ρωγμών μεγάλου εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα

Filling of wide concrete cracks

Κλάση τιμολόγησης: **9**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 εγκρίθηκε την 2022-07-22 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Ενέσιμα προϊόντα και συστήματα

3.2 Ενέσιμα προϊόντα κατηγορίας F

3.3 Προϊόντα και συστήματα δομικής συγκόλλησης

3.4 Ιξώδες

3.5 Χρόνος εργασιμότητας (pot life)

3.6 Χαρακτηρισμός βλαβών δομημάτων από σκυρόδεμα

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα εφαρμοζόμενα υλικά

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά προεργασίας

4.4 Απαιτήσεις για τις εποξειδικές κόλλες

4.5 Απαιτήσεις για τα ενέσιμα κονιάματα σταθερού όγκου

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Διαδικασία σφράγισης της επιφάνειας της ρωγμής

5.3 Τοποθέτηση των ακροφυσίων

5.4 Πλήρωση της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

5.5 Πλήρωση της ρωγμής με κονίαμα σταθερού όγκου

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Πλήρωση ρωγμών μεγάλου εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών πλήρωσης ρωγμών κατασκευών από άοπλο ή οπλισμένο σκυρόδεμα εύρους μεγαλύτερου των 3 mm για την αποκατάσταση της δομικής ακεραιότητας ή/και της ανθεκτικότητάς τους.

Οι ρωγμές μεγάλου εύρους που οφείλονται σε διάβρωση του οπλισμού δεν εντάσσονται στις εργασίες της παρούσας, αλλά αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00. Οι ρωγμές μικρού εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα δεν εντάσσονται στις εργασίες της παρούσας, αλλά αντιμετωπίζονται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01	*Removal of loose concrete or attached materials on concrete surfaces -- Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00	*Local retrofitting of concrete element damage caused by reinforcement corrosion -- Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος οφειλόμενης σε διάβρωση του οπλισμού.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00	*Application of grouting in existing mansory -- Εφαρμογή ενεμάτων σε υφιστάμενες τοιχοποιίες.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 4: Structural bonding -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 5: Concrete injection -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 5: Εγχύσεις στο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 9: General principles for the use of products and systems -- Προϊόντα και*

	συστήματα για την προστασία και την επισκευή κατασκευών σκυροδέματος - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και εκτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων
ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αποτίμηση της συμμόρφωσης - Μέρος 10: Επιτόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας των έργων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1770	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of the coefficient of thermal expansion -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1771	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of injectability using the sand column test -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της εγχυσιμότητας με τη δοκιμή στήλης άμμου*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 3251	*Paints, varnishes and plastics - Determination of non-volatile-matter content – Χρώματα, βερνίκια και πλαστικά - Προσδιορισμός περιεκτικότητας σε μη πτητικές ύλες*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 9514	*Paints and varnishes - Determination of the pot life of multicomponent coating systems – Preparation and conditioning of samples and guidelines for testing -- Χρώματα και βερνίκια - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης συστημάτων επιχρίσεως πολλών συστατικών – Προετοιμασία και εγκλιματισμός δειγμάτων και κατευθυντήριες οδηγίες δοκιμής*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 10364	*Structural adhesives - Determination of the pot life (working life) of multi-component adhesives -- Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης (της ενεργού ζωής) των συγκολλητικών πολλαπλών συστατικών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12188	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μέσων*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12189	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12614	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας υαλώδους μετάπτωσης των πολυμερών*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12615	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of slant shear strength -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε λοξή διάτμηση*

ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-1	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS) -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12617-3	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13412	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12618-2	*Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 2: Determination of the adhesion of injection products, with or without thermal cycling – Adhesion by tensile bond strength -- Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 2: Προσδιορισμός πρόσφυσης προϊόντων έγχυσης με ή χωρίς θερμικούς κύκλους – Έλεγχος της πρόσφυσης με δοκιμή αντοχής συνάφειας σε εφελκυσμό.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Ενέσιμα προϊόντα και συστήματα

Προϊόντα και συστήματα, τα οποία όταν εισπιέζονται σε ρηγματωμένο στοιχείο από σκυρόδεμα, αποκαθιστούν τη δομική του ακεραιότητά ή/και την ανθεκτικότητά του (ορισμός κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5).

Διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

A. με βάση τη λειτουργία τους:
   1. κατηγορία F: υλικό μέσω του οποίου μεταφέρονται δυνάμεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος
   2. κατηγορία D: εύκαμπτο υλικό με πλάστιμη συμπεριφορά
   3. κατηγορία S: υλικό που διογκώνεται με προσρόφηση νερού

B. με βάση τη χημική τους σύσταση:
   1. κατηγορία P: με πολυμερική δομή (συγκολλητικά υλικά με βάση τα πολυμερή - polymer binders)
   2. κατηγορία H: με υδραυλική δομή (συγκολλητικά υλικά με βάση τα τσιμεντοειδή - hydraulic binders)

Από τα ως άνω ενέσιμα υλικά, ευρύτερης χρήσης είναι οι εποξειδικές ρητίνες με πεδίο εφαρμογής την πλήρωση ρωγμών εύρους από 0,2 mm (ίσως και από 0,1 mm) μέχρι 3 mm, ή/και παραπάνω, περίπτωση παρούσας ΕΤΕΠ, αν αυτό θεωρηθεί σκόπιμο για κάποιους λόγους. Διαφορετικά πάχη ρωγμής, αλλά και διαφορετικού πάχους στοιχεία έχουν ανάγκη από διαφορετικό ιξώδες ενέματος (η λεπτότερη ρωγμή και η μεγαλύτερη διαδρομή, μικρότερο ιξώδες), η ρύθμιση του οποίου δεν επιτρέπεται να γίνεται από τον χρήστη, πρέπει να παραγγέλλεται και να είναι πρωτογενής ιδιότητα των προσκομιζομένων συστατικών Α και Β.

3.2 Ενέσιμα προϊόντα κατηγορίας F

Τα προϊόντα αυτά είναι τα κυρίως εφαρμοζόμενα για τη σφράγιση ρωγμών σε στοιχεία από σκυρόδεμα (ρητίνες και ρευστά τσιμεντοειδή) και σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5:2013, Παράρτημα Α, κωδικοποιούνται ως εξής:

U: Προβλεπόμενη χρήση. Μετά το γράμμα U ακολουθούν σε παρένθεση ένα από τα ακόλουθα:

1. F1: Εφελκυστική πρόσφυση ≥ 3,0 N/mm² - ελάχιστη αποδεκτή τιμή 2,5 N/mm² (H, P)
2. F2: Εφελκυστική πρόσφυση ≥ 2,0 N/mm² - ελάχιστη αποδεκτή τιμή 1,5 N/mm² (H, P).
3. F3: Εφελκυστική πρόσφυση κατά δήλωση παραγωγού και θλιπτική αντοχή > 20 N/mm² σε 7 ημέρες (H).

W: Εργασιμότητα. Μετά το γράμμα W ακολουθούν τρεις ή τέσσερες ομάδες αριθμών σε παρένθεση, ως εξής:

1. πρώτη ομάδα, ένα ψηφίο: το ελάχιστο επιτρεπόμενο εύρος ρωγμής σε 1/10 mm (1 - 2 - 3 - 5 - 8), το οποίο προσδιορίζεται με δοκιμή ενεσιμότητας (injectability test).
2. δεύτερη ομάδα, ένα ή περισσότερα ψηφία: η κατάσταση υγρασίας της ρωγμής (1 = ξηρή - 2 = με λίγη υγρασία - 3 = με πολύ υγρασία - 4 = με διαρροή νερού)
3. τρίτη ομάδα, δύο αριθμοί: ελάχιστη και μέγιστη θερμοκρασία χρήσης
4. τέταρτη ομάδα, ένας αριθμός (μόνον για τα υλικά κατηγορίας F): (1) καταλληλότητα για ρωγμές που εμφανίζουν ημερήσια μετακίνηση μεγαλύτερη από 10 % ή 0,03 mm, κατά την περίοδο της ωρίμανσης, (0) καταλληλότητα για ρωγμές που εμφανίζουν ημερήσια μετακίνηση μικρότερη από 10 % ή 0,03 mm, κατά την περίοδο της ωρίμανσης

Παράδειγμα (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5): U(F1) W(5) (1/2) (5/30) (1). Υποδηλώνει προϊόν με δυνατότητα μεταφοράς δύναμης μέσω αυτού, ενέσιμο σε ρωγμές εύρους 0,5 mm, ξηρές ή ελαφρά υγρές, κατάλληλο προς χρήση από 5 έως 30 °C, για ρωγμές που εμφανίζουν ημερήσια μετακίνηση μεγαλύτερη από 10 % ή 0,03 mm, κατά την περίοδο της ωρίμανσης.

3.3 Προϊόντα και συστήματα δομικής συγκόλλησης

Προϊόντα και συστήματα, τα οποία εφαρμόζονται στο σκυρόδεμα για την επίτευξη δομικής συνάφειας με το υλικό ενίσχυσης ή προστασίας που ακολουθεί και εμπίπτουν στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4.

3.4 Ιξώδες

Είναι το μέτρο της εσωτερικής τριβής ενός υγρού ή της αντιστάσεώς του στην αλλαγή σχήματος. Δείχνει τη ρευστότητα ενός υγρού, την ευκινησία του κατά τη ροή, τον ρυθμό της ροής. Μεγαλύτερο ιξώδες σημαίνει μικρότερη ρευστότητα, μικρότερη ευκινησία. Στο μετρικό σύστημα **SI** η μονάδα (δυναμικού) ιξώδους είναι το Pascal-second (Pa·s) που ισοδυναμεί με το $kg \cdot m^{-1} \cdot s^{-1}$.

Σημείωση: Πιο πολύ εν χρήσει είναι η μονάδα του παλιού συστήματος μέτρησης **CGS,** που ονομάζεται poise (P) και συναντάται συχνότερα με το μέγεθος του ενός εκατοστού της, centipoise (cP). Η σχέση αναλογίας είναι 10 P = 1 Pa·s. Αν τοποθετηθεί μεταξύ δύο πλακών, ένα υγρό με ιξώδες 1 Pa·s και εφαρμοσθεί στη μία πλάκα πίεση 1 Pa, η πλάκα θα μετακινηθεί κατά απόσταση ίση προς το πάχος του (μεταξύ των πλακών) υγρού, σε χρόνο 1 sec.

Το ιξώδες των ρητινών αυξάνεται με τη θερμοκρασία (την επιτάχυνση της χημικής αντίδρασης) και την πάροδο του χρόνου από την ανάμιξη των δύο (ή περισσοτέρων) συστατικών.

3.5 Χρόνος εργασιμότητας (pot life)

Ως χρόνος εργασιμότητας των ενεσίμων υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5 ορίζεται το χρονικό διάστημα από την ανάμιξη του υλικού εντός του οποίου:

α. αυξάνεται η θερμοκρασία του κατά 15 °C, προκειμένου για υλικά πολυμερικής βάσης (ή κατά τη μέγιστη αύξηση της θερμοκρασίας, όταν αυτή είναι χαμηλότερη από 15 °C)

β. το ιξώδες φθάνει τα 1000 mPa·s

γ. επιτυγχάνεται μια καταγεγραμμένη μείωση της σταθερότητας διήθησης, προκειμένου για ενέσιμα προϊόντα με υδραυλικό συνδετικό.

Ως χρόνος εργασιμότητας των συγκολλητικών υλικών κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 ορίζεται το χρονικό διάστημα από την ανάμιξη του υλικού εντός του οποίου η θερμοκρασία του μίγματος αναβαίνει πάνω από ένα καθορισμένο σημείο (εργαστηριακή οκιμή σύμφωνα με το Πρότυπο EN ISO 9514)

3.6 Χαρακτηρισμός βλαβών δομημάτων από σκυρόδεμα

Μικρή Βλάβη τοπική βλάβη, καμία επίδραση στη φέρουσα ικανότητα της κατασκευής

Μέτρια Βλάβη τοπική έως εκτεταμένη βλάβη, μικρή επίδραση στη φέρουσα ικανότητα της κατασκευής

Μεγάλη Βλάβη εκτεταμένη έως μεγάλης κλίμακας βλάβη, σημαντική επίδραση στη φέρουσα ικανότητα της κατασκευής

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η επισκευή και η προστασία των κατασκευών από σκυρόδεμα απαιτεί κατ' αρχάς εκτίμηση και αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης και στη συνέχεια λεπτομερή σχεδιασμό.

Με τις βασικές αρχές επισκευής και προστασίας που προσδιορίζονται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-9, συστηματοποιούνται και κωδικοποιούνται τα προβλήματα και τα διάφορα στάδια των διαδικασιών επισκευής και προστασίας των κατασκευών από σκυρόδεμα.

Η εμφάνιση ρωγμών μεγάλου εύρους σε στοιχεία οπλισμένου σκυροδέματος υποδηλώνει συνήθως έλλειψη οπλισμού ή/και διαρροή ή/και ολίσθηση αυτού. Η σφράγιση ρωγμών μεγάλου εύρους αποσκοπεί κυρίως στη αποκατάσταση της συνέχειας του υλικού και στη διατήρηση της απομένουσας φέρουσας ικανότητας του στοιχείου μέχρι την οριστική αποκατάσταση ή/και ενίσχυσή του.

Για την πλήρωση των ρωγμών μπορεί να χρησιμοποιηθούν εποξειδικές κόλλες χωρίς ανενεργούς διαλύτες και ενέσιμα κονιάματα σταθερού όγκου.

Η σφράγιση των ρωγμών μεγάλου εύρους με εποξειδική κόλλα αποκαθιστά πρακτικώς μόνο τη συνέχεια του υλικού και την προστασία του χάλυβα. Η σφράγιση με κονίαμα σταθερού όγκου αποκαθιστά και τη δυσκαμψία του στοιχείου.

Η ύπαρξη ρωγμών μεγάλου εύρους σε μια κατασκευή κατατάσσεται σύμφωνα με το Πρότυπο αυτό στις **Μεγάλες Βλάβες** και αντιμετωπίζεται με βάση την Αρχή 4: **Δομική Ενίσχυση (ΔΕ) -- Structural Strengthening (SS)** που αναφέρεται στην **α**ναβάθμιση ή επαναφορά της φέρουσας ικανότητας δομικού στοιχείου κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα και στο πλαίσιο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής με την εφαρμογή των **Μεθόδων 4.5: Εισαγωγή ενέματος σε ρωγμές και διάκενα και 4.6: Πλήρωση ρωγμών και διακένων .**

Μέθοδος 4.5: Κατ' αρχάς οι ρωγμές πρέπει να καθαρίζονται και να προετοιμάζονται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-10, παρ. 7.2.2. Ακολούθως μπορούν να επιλεχθούν κατάλληλα συστήματα επανασφράγισης και συγκόλλησης, ούτως ώστε να αποκατασταθεί η δομική ακεραιότητα του σκυροδέματος

Μέθοδος 4.6: Υπάρχουσες «αδρανείς» ρωγμές ή «αδρανή» διάκενα αρκετά μεγάλου εύρος, μπορούν να πληρωθούν δια βαρύτητος ή με εισπίεση εποξειδικού κονιάματος.

Επισημαίνεται ότι η εισπίεση ενεμάτων και η σφράγιση ρωγμών γενικώς δεν ενισχύει δομικά την κατασκευή. Ωστόσο, προκειμένου περί επισκευής ή αποκατάστασης κατασκευής που έχει προσωρινά υπερφορτισθεί, η χρήση ενεμάτων εποξειδικής βάσης με χαμηλό ιξώδες μπορεί να αποκαταστήσει την αρχική φέρουσα ικανότητα στοιχείων της κατασκευής από σκυρόδεμα.

Το υλικό ενεμάτωσης πρέπει να είναι κατηγορίας F κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5, δηλαδή προϊόν με δυνατότητες πρόσφυσης στην επιφάνεια του σκυροδέματος και μεταφοράς φορτίων διαμέσου της μάζας του.

Η ποικιλία των χαρακτηριστικών και των επιδόσεων των εποξειδικών ρητινών και των λοιπών προϊόντων ενεμάτωσης είναι πολύ μεγάλη, όσον αφορά τις αντοχές, την παραμορφωσιμότητα, το μέτρο ελαστικότητας, τον χρόνο εργάσιμου (pot life), τη σκλήρυνσή τους παρουσία υγρασίας ή ακόμη και εντός ύδατος, το ιξώδες, τον χρόνο ανάπτυξης αντοχής, το πεδίο εφαρμογής κλπ. Για κάθε χρήση και κάθε επιδιωκόμενο αποτέλεσμα πρέπει να χρησιμοποιείται ο κατάλληλος τύπος ρητίνης, ο καθορισμός του οποίου αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Επισημαίνεται ότι οι απαιτήσεις δεν είναι οι ίδιες για οποιαδήποτε χρήση των ενέσιμων υλικών και άλλοτε έχει πιο μεγάλη σημασία το μέτρο ελαστικότητας, άλλοτε η ανηγμένη παραμόρφωση και άλλοτε η αντοχή.

Τα δομικά συγκολλητικά προϊόντα και τα ενέσιμα προϊόντα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5 αντίστοιχα, οπότε υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE, και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση Κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 και Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας (MSDS) σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006.

Για τις συγκεκριμένες εργασίες γίνονται αποδεκτά συγκολλητικά, στην παραγωγή των οποίων εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 2+ και συνεπώς απαιτείται η προσκόμιση πιστοποιητικού συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, εφόσον ζητηθεί από την Αρμόδια Αρχή.

Ειδικότερα για το ουσιώδες χαρακτηριστικό της αντίδρασης στη φωτιά, εφαρμόζεται σύστημα αξιολόγησης και επαλήθευσης σταθερότητας της επίδοσης (AVCP) 1 για προϊόντα που έχουν βελτιωθεί ως προς την αντίδραση στη φωτιά π.χ. με τη χρήση επιβραδυντικών.

Το απασχολούμενο τεχνικό προσωπικό με την εφαρμογή της μεθόδου πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιας φύσης έργα, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Πριν από την έναρξη των εργασιών πρέπει να γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή της προβλεπόμενης τεχνικής σφράγισης των ρωγμών, προκειμένου η Αρμόδια Αρχή να διαπιστώσει την καταλληλόλητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα τις απαιτούμενες εργασίες.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό ή Εργοδηγό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Απαιτήσεις για τα εφαρμοζόμενα υλικά

Παρατίθεται ο Πίνακας 1 με τις απαιτήσεις για τα δομικά συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4 :

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις ουσιωδών χαρακτηριστικών για τα δομικά συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-4

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	**Πρότυπο Δοκιμής**	**Απαίτηση**	**Παρατηρήσεις**
Μέτρο ελαστικότητας	ΕΛΟΤ EN 13412	≥ 2000 N/mm^2	
Συστολή ξήρανσης (total shrinkage)	ΕΛΟΤ EN 12617-1 ΕΛΟΤ EN 12617-3	≤ 0,1 %	
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, Tg)	ΕΛΟΤ EN 12614	≥ 40 ^{o}C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής (coefficient of thermal expansion)	ΕΛΟΤ EN 1770	≤ 100 x 10^{-6} ανά $^\circ$C	
Διατμητική αντοχή (shear strength)	ΕΛΟΤ EN 12615	≥ 6 N/mm^2	
Θλιπτική αντοχή	ΕΛΟΤ EN 12190	≥ 30 N/mm^2	

Ως πρόσθετα επιθυμητά χαρακτηριστικά παρατίθενται τα ακόλουθα σύμφωνα με το Δελτίο No 90 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος)**:**

- Χρόνος αποθήκευσης (shelf life): ≥ 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 ^{o}C
- Συνθήκες εφαρμογής: θερμοκρασία > 5 $^\circ$C, σχετική υγρασία < 80% (πηγή: FIB Bulletin No 90)

Παρατίθεται επίσης ο Πίνακας 2 με τις απαιτήσεις για τα ενέσιμα υλικά κατηγορίας F σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5.

Πίνακας 2 – Απαιτήσεις για τα ενέσιμα υλικά κατηγορίας F κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-5

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαίτηση	Παρατηρήσεις
Εφελκυστική αντοχή πρόσφυσης (Adhesion by tensile bond strength f_{ct}) (H,P)	ΕΛΟΤ EN 12618-2	F1 ≥ 3,0 N/mm² F2 ≥ 2,0 N/mm²	Επιλέγεται με βάση την αντοχή του υπάρχοντος σκυροδέματος
Θλιπτική αντοχή (H)	ΕΛΟΤ EN 12190	F3 ≥ 20 N/mm² 7 ημερών	
Συρρίκνωση - Ποσοστό μη πτητικών συστατικών (non-volatile matter) (P)	ΕΛΟΤ EN ISO 3251	> 95%	
Συρρίκνωση - Εξίδρωση (bleeding) (H)	ΕΛΟΤ EN 445 / 3.3	<1%	
Συρρίκνωση –Μεταβολή όγκου (volume change) (H)	ΕΛΟΤ EN 445 / 3.4	-1%< μεταβολή όγκου <+5% του αρχικού όγκου	

Ουσιώδες χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Απαίτηση	Παρατηρήσεις
Θερμοκρασία υαλώδους μετάπτωσης (glass transition temperature, Tg)	ΕΛΟΤ EN 12614	> 40 °C	
Chloride content (H)	ΕΛΟΤ EN 196-2	< 0,2%	

Ο Ανάδοχος του έργου πρέπει να υποβάλλει στην Αρμόδια Αρχή φάκελο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των προϊόντων και υλικών που προτίθεται να χρησιμοποιήσει (σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη), με τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Ονομασία και στοιχεία επικοινωνίας του παραγωγού του υλικού.
2. Τεκμηρίωση της καταλληλόλητας του προτεινόμενου υλικού για τη συγκεκριμένη εφαρμογή.
3. Δηλώσεις επιδόσεων των προϊόντων .
4. Οδηγίες του παραγωγού για τον τρόπο εφαρμογής του υλικού, την ημερομηνία παραγωγής ή λήξης του προϊόντος, τις συνθήκες και τη μέγιστη διάρκεια αποθήκευσής του.

Η επιλογή των υλικών και της μεθόδου εφαρμογής αυτών εξαρτάται από τα ακόλουθα:

α) Τη θερμοκρασία περιβάλλοντος και σκυροδέματος,

β) Το εύρος των ρωγμών,

γ) Το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου,

δ) Την έκταση των ρηγματώσεων.

4.3 Απαιτήσεις για τα υλικά προεργασίας

4.3.1 Υλικά προσωρινής σφράγισης του ορατού ίχνους της ρωγμής

Για τη σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, πρέπει να χρησιμοποιούνται υλικά επαρκούς αντοχής και πρόσφυσης στο σκυρόδεμα για την ανάληψη των φορτίων που δημιουργούνται κατά την εισπίεση του υλικού πλήρωσης:

1. Τσιμεντοειδή κονιάματα ισχυρής πρόσφυσης στο σκυρόδεμα.
2. Εποξειδικές πάστες (μίγματα υψηλού ιξώδους εφαρμοζόμενα με σπάτουλα ή μυστρί).
3. Πολυεστερικές πάστες.

4.3.2 Εξαρτήματα εισαγωγής των υλικών πλήρωσης της ρωγμής

Για την εισαγωγή του υλικού πλήρωσης της ρωγμής πρέπει να χρησιμοποιούνται ακροφύσια, ελαστικοί σύνδεσμοι, διαστελλόμενα διάτρητα βύσματα packer κ.ά. κατά περίπτωση:

1. Ακροφύσια από εύκαμπτο πλαστικό υλικό εσωτερικής διαμέτρου, 4÷15 mm εισχωρούντα στη ρωγμή.
2. Διαστελλόμενα ακροφύσια (packers) εσωτερικής διαμέτρου 4÷15 mm τοποθετούμενα εντός διανοιχθείσας οπής.

Τα υλικά προεργασίας, μετά τη σκλήρυνση των υλικών πλήρωσης, πρέπει να αφαιρούνται και να απομακρύνονται, εάν προβλέπεται στη Μελέτη.

4.4 Απαιτήσεις για τις εποξειδικές κόλλες

Οι εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής) πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Οι αναλογίες ανάμιξης σκληρυντή προς ρητίνη πρέπει να είναι οι προδιαγραφόμενες στα τεχνικά φυλλάδια του υλικού.

2. Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος να μην είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.

3. Ανάλογα με το εύρος της ρωγμής επιτρέπεται η προσθήκη αδρανών υλικών στην εποξειδική κόλλα σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Το μέγεθος των κόκκων των προστιθέμενων αδρανών εξαρτάται από το εύρος της ρωγμής. Η μέγιστη διάμετρος κόκκου αδρανούς δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/10 του εύρους της ρωγμής.

4. Ο χρόνος πήξης του μίγματος (pot life) ορίζεται από τον παραγωγό και εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, τη θερμοκρασία του ρηγματωμένου φορέα, τη θερμοκρασία αποθήκευσης των υλικών, από τη μέθοδο εισπίεσης του υλικού και από το αν η ανάμιξη των συστατικών γίνεται στο ακροφύσιο ή σε ιδιαίτερο δοχείο.

5. Το δυναμικό ιξώδες εξαρτάται από τη θερμοκρασία του περιβάλλοντος, τη θερμοκρασία του ρηγματωμένου φορέα και τη θερμοκρασία αποθήκευσης των υλικών. Το δυναμικό ιξώδες πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τη μέθοδο εισπίεσης, το εύρος της ρωγμής και το πορώδες του σκυροδέματος (το μεγάλο πορώδες σκυροδέματος αυξάνει την απορρόφηση των λεπτόρρευστων ρητινών).

6. Εφόσον πρόκειται να γίνει πλήρωση ρωγμής σε υγρό περιβάλλον πρέπει να εξασφαλίζεται ότι και τα δύο συστατικά (ρητίνη και σκληρυντής) είναι αδιάλυτα στο νερό και ότι μπορούν να αντιδράσουν σε υγρό περιβάλλον (κατάλληλα για εφαρμογή σε υγρό περιβάλλον).

7. Οι αντοχές της σκληρυμένης κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό πρέπει να είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.

8. Το χρώμα της ρητίνης είναι απαραίτητο να διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή για να μειωθεί ο κίνδυνος λάθους ανάμιξης, δεδομένου ότι, η εισπίεση ακατάλληλου μίγματος σε ρωγμή συνιστά μη αναστρέψιμη επέμβαση.

9. Τα επιμέρους συστατικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία και να προσκομίζονται στο εργοτάξιο σφραγισμένα. Καθώς η εποξειδική ρητίνη είναι ευαίσθητη σε υψηλές θερμοκρασίες, πρέπει να εφαρμόζονται οι οδηγίες του παραγωγού για την προστασία της ή την αποφυγή άμεσης έκθεσής της.

10. Στην ετικέτα των δοχείων είναι απαραίτητο να αναγράφεται ευκρινώς το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, το εύρος θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής και ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης.

11. Τα υλικά πρέπει να συνοδεύονται από τεχνικά φυλλάδια, στα οποία είναι απαραίτητο να αναφέρονται οι αναλογίες ανάμιξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσης, οι απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης, ο χρόνος χρήσης μετά την ανάμιξη (pot life) και στοιχεία τοξικότητας, ασφάλειας εργαζομένων και ληπτέων μέτρων για την αντιμετώπιση επαφής των υλικών με το δέρμα ή εισχώρησης στα μάτια (MSDS: Material Safety Date Sheet - Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας).

4.5 Απαιτήσεις για τα ενέσιμα κονιάματα σταθερού όγκου

1. Η αναλογία ανάμιξης κονίας και νερού πρέπει να προδιαγράφεται στα τεχνικά φυλλάδια του υλικού.

2. Για σφράγιση ρωγμών εύρους μεγαλύτερου των 10 mm επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται κονίες αναμεμειγμένες με αδρανή, σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Η μέγιστη διάμετρος κόκκου αδρανούς δεν πρέπει να ξεπερνά το 1/10 του εύρους της ρωγμής.

3. Οι αντοχές θλίψης και εφελκυσμού του κονιάματος που χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί, πρέπει να ξεπερνούν κατά 20% τουλάχιστον τις αντοχές του σκυροδέματος του ρηγματωμένου στοιχείου.

4. Όταν στο κονίαμα που είναι απαραίτητο να χρησιμοποιηθεί περιέχονται αδρανή, επιβάλλεται να εξασφαλίζεται ότι αυτά δεν καθιζάνουν κατά την εφαρμογή (το κονίαμα πρέπει να διατηρείται ρευστό και ομογενές).

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

Τα συστατικά των εποξειδικών κολλών πρέπει να αποθηκεύονται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Πριν από την εφαρμογή τους συνιστάται να αποθηκεύονται προσωρινά σε χώρους με θερμοκρασία τέτοια που τους προσδίδει το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες.

Οι κονίες πρέπει να αποθηκεύονται σε ξηρό περιβάλλον σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Τα αδρανή προς ανάμιξη με εποξειδικές κόλλες ή κονίες πρέπει να διατηρούνται καθαρά, απαλλαγμένα παιπάλης και στεγνά.

Η εμπεριεχόμενη υγρασία των υλικών πρέπει να συνυπολογίζεται κατά την παρασκευή του κονιάματος.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Οι ρωγμές στην επιφάνεια του δομικού στοιχείου από σκυρόδεμα πρέπει να σφραγίζονται πλήρως πριν από την έναρξη εισπίεσης της ρητίνης για να μην υπάρξουν διαρροές και απώλεια του υλικού. Οι διαρροές οδηγούν στην εκτόνωση της πίεσης με αποτέλεσμα τη μείωση της διείσδυσης της ρητίνης και καθυστερήσεις στην ολοκλήρωση της εργασίας.

Υπάρχουν αρκετά αίτια διαρροών της ρητίνης, αλλά εν γένει μπορούν να αντιμετωπισθούν και να αποφευχθούν.

Λαμβανομένου υπόψη ότι η εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος είναι της τάξης των 3 - 5 MPa (30 έως 50 kg/cm^2), δεν υπάρχει κίνδυνος αποκόλλησης του υλικού σφράγισης (υλικό ισχυρής πρόσφυσης στο σκυρόδεμα) λόγω της πίεσης που αναπτύσσεται κατά τις συνήθεις ενεματώσεις.

5.2 Διαδικασία σφράγισης της επιφάνειας της ρωγμής

(α) Επιμελής καθαρισμός της επιφανείας.

Κατ' αρχάς πρέπει να καθαιρεθούν τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα κατά μήκος του ορατού ίχνους της ρωγμής και σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν αυτής, με καλέμι και σφυρί ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας.

Για να κολλήσουν καλά τα υλικά σφράγισης πρέπει να εφαρμόζονται σε καθαρή και στερεά επιφάνεια. Πρέπει συνεπώς να απομακρύνονται χαλαρά σκυροδέματα, βαφές, στεγανοποιητικές και τυχόν άλλες επιστρώσεις (βλπ. Μεθόδους Μ3 και Μ4 της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01).

Συνήθως αρκεί το τρίψιμο με συρματόβουρτσα. Τα ηλεκτρικά τριβεία μπορούν να γεμίσουν τη ρωγμή με σκόνη κάνοντας έτσι δυσχερή την εισπίεση της ρητίνης.

(β) Επιλογή καταλλήλου σφραγιστικού υλικού.

Συνιστάται η χρήση εποξειδικής πάστας, η οποία σκληρυνόμενη αποκτά υψηλό μέτρο ελαστικότητας και είναι κατάλληλη και για υγρό περιβάλλον. Εάν προβλέπεται η εισπίεση της ρητίνης αυθημερόν, η εποξειδική πάστα πρέπει να έχει χρόνο ωρίμανσης 2-3 ώρες (ταχείας σκλήρυνσης).

(γ) Προσεκτική ανάμιξη και ομογενοποίηση του υλικού σφράγισης.

Η ανάμιξη των συστατικών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής. Απόκλιση από τις προβλεπόμενες (συνιστώμενες) αναλογίες ανάμιξης έστω 20%, επιφέρει κατά κανόνα μείωση αντοχής κατά τουλάχιστον 20%.

Τα υλικά δεν αρκεί να αναδεύονται, πρέπει να αναμειγνύονται. Η ανεπαρκής ανάμιξη οδηγεί σε σβώλους μερικώς πολυμερισμένου υλικού που είναι περιορισμένης αντοχής, οπότε η σφράγιση εμφανίζει διαρροές στα σημεία που καταλήγει το ανεπαρκώς πολυμερισμένο υλικό. Για την αποφυγή αυτού του ενδεχομένου, η ανάδευση πρέπει να γίνεται με προσαρμογή εξαρτήματος ανάδευσης σε ηλεκτροδράπανο, η δε ανάμιξη αρχικά σε ένα δοχείο, στη συνέχεια το άδειασμα σε άλλο (αλλά χωρίς απόξεση ολοκλήρου του περιεχομένου του πρώτου δοχείου) και η συνέχιση της ανάμιξης.

Η ταχεία στερεοποίηση (πήξη) ορισμένες φορές δημιουργεί προβλήματα. Η αντίδραση ρητίνης-πολυμεριστή είναι εξώθερμη. Εάν η παραγόμενη θερμότητα δεν διαχυθεί επιταχύνει την πήξη. Όταν συμβαίνει αυτό δεν επιτρέπεται να προστίθεται διαλύτης ή να αλλάζει ή αναλογία ανάμιξης των συστατικών. Αντ' αυτού απλώνεται το εποξειδικό υλικό μετά την ανάμιξη σε κομμάτι κόντρα πλακέ καλυμμένο με φύλλα πολυαιθυλενίου, σε πάχος όχι μεγαλύτερο από 6-7 mm. Με τον τρόπο αυτό διαχέεται η αναπτυσσόμενη θερμότητα και παρατείνεται το εργάσιμο του υλικού.

Δεν πρέπει να αναμιγνύονται μεγάλες ποσότητες συστατικών, γιατί μέρος του υλικού μπορεί να σκληρύνει πριν από την εφαρμογή του, με αποτέλεσμα να μην εξασφαλίζεται η πλήρης συγκόλληση του εποξειδικού σφραγιστικού στην επιφάνεια του σκυροδέματος (διάκενα, νησίδες χωρίς πρόσφυση).

(δ) Αποφυγή διακοπών πρόσφυσης και λεπτών στρώσεων σφραγιστικού υλικού.

Τα σημεία διακοπής της πρόσφυσης (διάκενα) επιτρέπουν στην ενέσιμη ρητίνη να φορτίσει επιφάνεια του σφραγιστικού μεγαλύτερη από το εύρος της ρωγμής, εξωθώντας το να αποκολληθεί πλήρως κατά τόπους, οπότε επέρχεται η διαρροή.

Ασυνέχειες της συγκόλλησης του σφραγιστικού μπορεί να προκύψουν για τους εξής λόγους:

1. Μη επιμελής εφαρμογή του σφραγιστικού εποξειδικού υλικού
2. Ανώμαλη επιφάνεια του σκυροδέματος κατά μήκος της ρωγμής
3. Χρήση υπερβολικά ακάμπτου εποξειδικού υλικού
4. Σκονισμένες επιφάνειες στην περιοχή της ρωγμής

Για την αποφυγή των προβλημάτων αυτών η επιφάνεια γύρω από τη ρωγμή πρέπει να καθαρίζεται με κοντότριχο πινέλο πλάτους ~ 5cm. Όταν το σκυρόδεμα είναι παλιό ή κακής ποιότητας πρέπει να χρησιμοποιείται αστάρι (primer) συμβατό με την εποξειδική πάστα. Η πάστα πρέπει να σπατουλάρεται με αρκετή πίεση επάνω στη ρωγμή ώστε να εξασφαλισθεί καλή επαφή με το σκυρόδεμα. Η επίστρωση πρέπει να είναι επαρκούς πάχους, τουλάχιστον 3 mm και πλάτους τουλάχιστον 25 mm. Οι περιοχές με μειωμένο πάχος στρώσης αποτελούν συνήθως εστίες διαρροών.

(ε) Τρόπος αποφυγής των διαρροών.

Όταν η σφράγιση γίνεται την προηγούμενη της ρητινένεσης ημέρα, υπάρχει το ενδεχόμενο ρηγμάτωσης της σφραγιστικής επίστρωσης λόγω θερμικών συστολοδιαστολών.

Κατά τη διάρκεια της ημέρας, όταν εφαρμόζεται η σφράγιση, η επιφάνεια του σκυροδέματος είναι θερμότερη και έχει διαστολές. Κατά τη διάρκεια της νύκτας η επιφάνεια ψύχεται και συστέλλεται, με ενδεχόμενο τη ρηγμάτωση του εποξειδικού υλικού σφράγισης. Για την αποφυγή του προβλήματος αυτού επιλέγεται πάστα ταχείας σκλήρυνσης που μπορεί να εφαρμοσθεί το πρωί, να σκληρύνει και να επιτρέψει την εκτέλεση της ρητινένεσης αυθημερόν.

Εάν τελικά η σφράγιση ρηγματωθεί, εφ' όσον το εύρος των ρωγμών είναι μικρό, η ρητινένεση μπορεί να γίνει χωρίς προβλήματα και η απώλεια ρητίνης είναι μικρή.

Εάν εμφανισθούν διαρροές μπορεί να χρησιμοποιηθεί εποξειδικός στόκος: μικρή ποσότητα εποξειδικού στόκου πλάθεται με τα χέρια μέχρι να θερμανθεί και εφαρμόζεται στη θέση διαρροής επί του σφραγιστικού, αφού προηγουμένως καθαρισθεί και σκουπισθεί με ένα κομμάτι πανί. Ο στόκος πιέζεται στην επιφάνεια επί

ένα - δύο λεπτά και μετά μπορεί να συνεχισθεί η εισπίεση της ρητίνης με μειωμένη όμως πίεση.

(στ) Αφαίρεση του σφραγίσματος.

Μετά την ολοκλήρωση της εισπίεσης της ρητίνης το σφράγισμα μπορεί να αφαιρεθεί με φαρδύ καλέμι. Το σφράγισμα είναι απλώς το καλούπι και δεν αποτελεί μέρος της επεξεργασίας. Η πλήρης αφαίρεση είναι δαπανηρή και γίνεται μόνον όταν απαιτείται.

Με τη χρήση φλογίστρου μπορεί να μαλακώσει το υλικό σφραγίσματος και έτσι διευκολύνεται η αφαίρεσή του και με σκεπάρνι. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτρικός τροχός.

5.3 Τοποθέτηση των ακροφυσίων

Τα ακροφύσια τοποθετούνται με σφήνωση στα χείλη της ρωγμής σε αποστάσεις 20÷40 cm ανάλογα με το εύρος της. Για την τοποθέτηση των ακροφυσίων διευρύνονται, αν χρειάζεται, τοπικά τα χείλη της ρωγμής με καλέμι για τα εύκαμπτα πλαστικά ακροφύσια ή με τρυπάνι για τα διαστελλόμενα ακροφύσια.

Αναρροφάται η σκόνη από την περιοχή της ρωγμής με αντλία κενού.

Καθαρίζεται η ρωγμή με ριπή πεπιεσμένου αέρα.

Σφραγίζεται εξωτερικά το ίχνος της ρωγμής με εποξειδική πάστα ή τσιμεντοειδές υλικό συμβατό με το υλικό που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση της ρωγμής.

Η λωρίδα της σφράγισης πρέπει να έχει πλάτος 20 ως 25 mm και πάχος περί τα 3 mm.

Η απόσταση τοποθέτησης των επιστομίων εξαρτάται κατά κύριο λόγο από το εκτιμώμενο μήκος διαδρομής του ενέματος (προκειμένου να γεμίσει πλήρως η ρωγμή), και επομένως εξαρτάται και από το αν η επέμβαση γίνεται και από τις δύο ή μόνο από τη μία πλευρά του στοιχείου. Για μονόπλευρη εισπίεση, η απόστασή τους πρέπει να είναι μικρότερη από το πάχος του επισκευαζόμενου στοιχείου. Εξαρτάται επίσης από το ιξώδες της ρητίνης, που πρέπει γενικά να είναι μικρό, από το μέγεθος της εφαρμοζόμενης πίεσης, η οποία πάντως πρέπει να επιλέγεται συντηρητικά και με προσοχή, για να μη δημιουργηθεί κίνδυνος διεύρυνσης ή επιμήκυνσης της ρωγμής ή/και διάσπασης του στοιχείου στο οποίο εφαρμόζεται το ένεμα, όταν αυτό έχει μικρή αντοχή.

5.4 Πλήρωση της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Μετά τη σκλήρυνση της σφράγισης εισπιέζεται στη ρωγμή εποξειδική κόλλα, με ή χωρίς αδρανή, μέσω αντλίας ενεμάτων (χειροκίνητης στις περιπτώσεις επεμβάσεων μικρής κλίμακας).

Η εισαγωγή της κόλλας πρέπει να αρχίζει πάντα από το χαμηλότερο σημείο. Είναι απαραίτητο να σφραγίζονται διαδοχικά τα γειτονικά ακροφύσια που εξιδρώνουν, μέχρι την άρνηση εισαγωγής. Ως άρνηση εισαγωγής νοείται και η περίπτωση της αργής προώθησης της εποξειδικής κόλλας με απαίτηση υψηλής πίεσης για το συγκεκριμένο εύρος ρωγμής. Όταν διαπιστωθεί άρνηση εισαγωγής, η εισπίεση συνεχίζεται από αμέσως επόμενο ακροφύσιο που δεν έχει εξιδρώσει.

Όταν τα ίχνη της ρωγμής δεν είναι ορατά (π.χ. πίσω πλευρές τοιχίων επιχωμένων, θέσεις αρμών διαστολής, άνω μέρος πλάκας με δάπεδο ξύλινο, κλπ), η αλλαγή του σημείου εισπίεσης πρέπει να γίνεται με βάση την κατανάλωση της κόλλας.

Εισπιέσεις στις περιπτώσεις που δεν είναι δυνατή η εφαρμογή εξωτερικής σφράγισης, μπορεί να εκτελούνται μόνον εφόσον διαπιστωθεί, με δοκιμές, ότι η κόλλα λόγω του ιξώδους της μπορεί να συγκρατηθεί στις ρωγμές. Η διαρροή της κόλλας έξω από τη ρωγμή συνιστά μη επιτυχή επέμβαση.

Κατά την εκτέλεση της εισπίεσης και κατά διαστήματα, της τάξης των 90 λεπτών, ο χειριστής πρέπει να αποθέτει μικρή ποσότητα μίγματος από το ακροφύσιο εξόδου της συσκευής σε πλακίδια, ως δείγμα για την

παρακολούθηση της εξέλιξης της πήξης του εισπιεζομένου υλικού. Η εργασία πρέπει να διακόπτεται αν διαπιστωθεί ότι η πήξη του δείγματος δεν εξελίσσεται ομαλά.

Η χαμηλή θερμοκρασία, περιβάλλοντος ή υποστρώματος, προκαλεί αύξηση του ιξώδους της ρητίνης (μειώνει τη ρευστότητα, προτού αρχίσει η χημική αντίδραση) και επιβραδύνει τον ρυθμό της ένεσης. Η υψηλή θερμοκρασία, περιβάλλοντος ή υποστρώματος, προκαλεί επιτάχυνση της πήξης - σκληρύνσης της ρητίνης και επομένως μειώνει τη διεισδυτικότητα.

Αυτό πρέπει να ληφθεί υπ’ όψη αν γίνεται ένεση ρητίνης σε κατάστρωμα γέφυρας, του οποίου η θερμοκρασία μπορεί να φτάσει σε πολύ υψηλές (ίσως και πάνω 60 °C στην επιφάνεια) ή πολύ χαμηλές (κάτω του μηδενός) θερμοκρασίες. Και στις δύο περιπτώσεις πρέπει να ληφθεί ειδική πρόνοια αντιμετώπισης των συνθηκών.

Στην περίπτωση υψηλών θερμοκρασιών πρέπει η περιοχή της γέφυρας να τηρηθεί υπό σκιάν και να διαβραχεί με κρύο νερό, ενώ και το υλικό της ένεσης μαζί με τη μηχανή και τα εξαρτήματα πρέπει να τηρηθούν μακριά από τις θερμοκρασίες αυτές.

Στην περίπτωση χαμηλών θερμοκρασιών πρέπει να διαπιστωθεί αν στην επιφάνεια ή και το εσωτερικό της ρωγμής υπάρχει πάγος. Αν υπάρχει, η ρητίνη δεν μπορεί να συγκολλήσει τις παρειές της ρωγμής και δεν μπορεί να αποκατασταθεί η μονολιθικότητα του στοιχείου. Θα πρέπει τότε να θερμανθεί (συντηρητικά) το τμήμα της κατασκευής στο οποία θα γίνει η ένεση. Η θέρμανση μειώνει το εύρος της ρωγμής, το οποίο τείνει να αποκατασταθεί γρήγορα, μόλις αφαιρεθεί η θέρμανση. Αυτό συνεπάγεται διάρρηξη της ρητίνης, προτού αυτή να ωριμάσει και αποκτήσει τις τελικές της ικανότητες. Είναι σκόπιμο η θέρμανση να είναι έμμεση και όχι άμεση και να διατηρηθεί μερικές ώρες πριν και μετά την εφαρμογή του ενέματος.

5.5 Πλήρωση της ρωγμής με κονίαμα σταθερού όγκου

Μετά τη σκλήρυνση της σφράγισης εισπιέζεται στη ρωγμή νερό και αφού απορροφηθεί από το σκυρόδεμα εισπιέζεται στη ρωγμή κονίαμα σταθερού όγκου με ή χωρίς αδρανή μέσω αντλίας ενεμάτων. Η διαδικασία που ακολουθείται κατά την εισπίεση είναι αντίστοιχη με αυτή της πλήρωσης με εποξειδική κόλλα.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν:

1. έχει πήξει πλήρως το υλικό πλήρωσης της ρωγμής,

2. έχουν αποκοπεί και απομακρυνθεί (μετά την πήξη της κόλλας) τα ακροφύσια και η προσωρινή σφράγιση του ίχνους της ρωγμής, εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη,

3. όλα τα προϊόντα καθαιρέσεων και τα άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και έχουν αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την παραλαβή της εργασίας διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

1. Ελέγχεται η εξέλιξη της πήξης (πολυμερισμού) της εποξειδικής κόλλας. Σημειώνεται ότι ο πολυμερισμός συνεχίζεται για πολλά χρόνια.

2. Ο έλεγχος αυτός πρέπει να γίνεται αφού παρέλθουν τουλάχιστον 48 ώρες από την εφαρμογή, σε περιοχές δε εξιδρώσεων να γίνεται με ψηλάφηση της κόλλας για να διαπιστωθεί εάν το υλικό εξακολουθεί να κολλάει. Ο έλεγχος είναι υποχρεωτικός σε όλη την έκταση της επέμβασης.

3. Ελέγχεται εάν έχει ολοκληρωθεί η πήξη του κονιάματος.

4. Ελέγχεται εάν έχει επιτευχθεί πλήρωση της ρωγμής με μία από τις ακόλουθες μεθόδους ή/και με συνδυασμό αυτών:

(α) Αποκόπτονται πυρήνες που περιλαμβάνουν τμήμα της ρωγμής, με διάμετρο 25 - 50 mm και βάθος τουλάχιστον 50 mm. Αποκόπτεται τουλάχιστον ένας πυρήνας ανά 30 m ίχνους ρωγμής, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη. Ελέγχεται οπτικά ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής. Στη συνέχεια η οπή γεμίζεται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

(β) Διανοίγονται οπές κατά την επιφάνεια της ρωγμής και ακολουθεί έλεγχος με ενδοσκόπιο. Οι οπές έχουν διάμετρο κατά 2 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του σωλήνα του ενδοσκοπίου και βάθος τουλάχιστον 15 cm. Ακολουθεί έλεγχος με το ενδοσκόπιο σε όλο το βάθος της οπής. Ο έλεγχος γίνεται σε 2 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε δύο θέσεις, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στα συμβατικά τεύχη. Ελέγχεται οπτικά ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής με υλικό. Στη συνέχεια η οπή γεμίζεται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.

(γ) Γίνεται έλεγχος του βαθμού πλήρωσης της ρωγμής με χρήση υπερήχων (προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης του ήχου), σε 3 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε τρεις θέσεις, (εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στη Μελέτη), πριν και μετά την πλήρωση της ρωγμής. Αντίστοιχες μετρήσεις γίνονται και σε γειτονικές υγιείς περιοχές. Κατά την εκτέλεση των μετρήσεων σε ρηγματωμένη περιοχή ο πομπός και ο δέκτης του ήχου τοποθετούνται εκατέρωθεν της ρωγμής.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

1. Διαπιστωθεί ότι έχει ολοκληρωθεί η πήξη της κόλλας ή του κονιάματος σε όλες τις θέσεις ελέγχου.

2. Κατά τον οπτικό έλεγχο των αποκοπέντων πυρήνων διαπιστωθεί ότι το 90% του ορατού ίχνους ρωγμής εύρους μεγαλυτέρου των 3 mm, έχει πληρωθεί με υλικό.

3. Κατά τον οπτικό έλεγχο με ενδοσκόπιο δεν παρατηρηθούν κενά στη πλήρωση της ρωγμής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 15% της εξεταζόμενης επιφάνειας.

4. Κατά τον έλεγχο με υπέρηχους, η ταχύτητα διάδοσης του ήχου στη ρηγματωμένη περιοχή μετά την πλήρωση με κόλλα είναι σημαντικά μεγαλύτερη αυτής πριν από την επέμβαση και προσεγγίζει ή υπερβαίνει την ταχύτητα διάδοσης σε υγιές σκυρόδεμα.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση των εργασιών πλήρωσης ρωγμών μεγάλου εύρους γίνεται σε τρέχοντα μέτρα ορατού ίχνους ρωγμής (m), ανεξαρτήτως του εύρους της και των χαρακτηριστικών του εφαρμοζόμενου ενέσιμου υλικού.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου.

2. Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

3. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

4. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

5. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**)**

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

1. Ο χειρισμός - εφαρμογή εποξειδικών υλικών
2. Η χρήση εξοπλισμού εισπίεσης υψηλής πίεσης λειτουργίας

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Πρέπει να εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου. Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιείται εξοπλισμός που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλπ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Δοθέντος ότι χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εποξειδικές ρητίνες και τα συστατικά τους είναι ευαίσθητα στις υψηλές θερμοκρασίες. Πρέπει να αποθηκεύονται σε χώρους στεγνούς, δροσερούς και αεριζόμενους και σε θερμοκρασίες που ορίζει ο παραγωγός. Τα δοχεία πρέπει να προσκομίζονται και να διατηρούνται σφραγισμένα, αν ανοιχτούν και το περιεχόμενό τους χρησιμοποιηθεί μερικώς, πρέπει να επανασφραγισθούν.

Στους κλειστούς χώρους εφαρμογής του συστήματος πρέπει να επιδιώκεται και να εξασφαλίζεται καλός αερισμός, ή και να επιβάλλεται η χρήση μάσκας. Η εισπνοή των αναθυμιάσεων, για σημαντικό χρονικό διάστημα, τόσο των ρητινών όσο και των διαλυτών μπορεί να προκαλέσει σοβαρές βλάβες υγείας.

Η εκτέλεση της εργασίας απαγορεύεται παρουσία φλόγας, σπινθήρων ή πυρακτωμένης επιφάνειας.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας οι εργαζόμενοι πρέπει να αποφεύγουν την επαφή της ρητίνης με το δέρμα, τους βλενογόνους και ιδιαίτερα τα μάτια, φορώντας προστατευτικά γάντια και ρούχα εργασίας, ή και μάσκα ή ματογυάλια. Αν η ρητίνη έρθει σε επαφή με το δέρμα πρέπει να ξεπλυθεί με άφθονο νερό και σαπούνι και χρήση ειδικών απορρυπαντικών, με αποφυγή των διαλυτών. Ενδείκνυται η χρήση προστατευτικών αλοιφών για το δέρμα.

Αν η ρητίνη ή τα συστατικά της έρθει σε επαφή με τα μάτια, πρέπει να γίνεται αμέσως ξέπλυμα με νερό, τουλάχιστον για 10 λεπτά και συγχρόνως να ζητείται συμβουλή γιατρού. Η χρήση κολλυρίου, αλοιφών ή παρεμφερών χωρίς τη υπόδειξη οφθαλμίατρου πρέπει να αποφεύγεται.

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης εργασιών με ρητίνες πρέπει να αποφεύγεται το κάπνισμα και η λήψη τροφής.

Η εποξειδική ρητίνη προκαλεί αλλεργίες και πρέπει να αποφεύγεται από αλλεργικώς ευαίσθητα άτομα.

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Δελτίο FIB No 90, FIB = Federation Internationale du Beton -- Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος

[2] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85), *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων"*

[3] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991), *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ"*

[4] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94*), "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ"*

[5] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94), *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ*

[6] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ"*

[7] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[8] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001), *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες*

[9] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/*425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-08 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01:2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ηλεκτροσυγκόλληση νέων ράβδων επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου οπλισμού ή επί χαλύβδινων διατομών, χωρίς προεργασία

Welding additional reinforcement bars on existing weldable reinforcement bars or steel sections

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-01 εγκρίθηκε την 2022-07-08 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Συγκόλληση σε παλαιούς χάλυβες οπλισμού σε περίπτωση επέμβασης μετά από πυρκαγιά

4.3 Απαιτήσεις για τους ηλεκτροσυγκολλητές

4.4 Απαιτήσεις για τα ηλεκτρόδια και τα σύρματα συγκόλλησης

4.5 Απαιτήσεις για τις φιάλες των αερίων

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εκτέλεση συγκολλήσεων κατά παράθεση

5.3 Εκτέλεση μετωπικών συγκολλήσεων

5.4 Εκτέλεση σταυρωτών συγκολλήσεων

5.5 Εκτέλεση συγκολλήσεων με λωρίδες σύνδεσης

5.6 Εκτέλεση συγκολλήσεων ράβδων με χαλύβδινες διατομές κατά παράθεση

5.7 Λοιποί τύποι συγκολλήσεων ράβδων οπλισμού σε χαλύβδινες διατομές

5.8 Προστασία ζώνης ηλεκτροσυγκολλήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

6.2 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

6.3 Καταστροφικοί έλεγχοι

6.4 Υποχρέωση διεξαγωγής ελέγχων

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ηλεκτροσυγκόλληση νέων ράβδων επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου οπλισμού ή επί χαλύβδινων διατομών, χωρίς προεργασία

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προσθήκη ράβδων οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου χωρίς προϋποθέσεις οπλισμού καθώς και επί χαλύβδινων διατομών σε έργα επεμβάσεων (επισκευών/ ενισχύσεων).

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει εφαρμογή στις επεμβάσεις επισκευών ή/και ενισχύσεων σε κατασκευές από σκυρόδεμα, οπλισμένες με χάλυβες οι οποίοι μπορεί να ηλεκτροσυγκολληθούν χωρίς ιδιαίτερη προεργασία, υπό κανονικές συνθήκες.

Η παρούσα δεν αφορά τένοντες προέντασης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ 1421-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-1-1	*Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1998-1	*Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις και κανόνες για κτίρια*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2560	*Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and fine grain steels – Classification – Αναλώσιμα συγκόλλησης – Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μη κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων – Ταξινόμηση*

ΕΛΟΤ EN ISO 14175	*Welding consumables – Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes – Αναλώσιμα συγκολλήσεων – Αέρια και μίγματα αερίου για συγκόλληση με τήξη και συναφείς διαδικασίες*
ΕΛΟΤ EN ISO 14341	*Welding consumables – Wire electrodes and weld deposits for gas shielded metal arc welding of non alloy and fine grain steels – Classification – Αναλώσιμα συγκόλλησης – Συρμάτινα ηλεκτρόδια και εναποθέσεις για συγκόλληση τόξου με προστασία αερίου μη κεκραμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων – Ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ EN ISO 17660-1	*Welding – Welding of reinforcing steel – Part 1: Load-bearing welded joints - Συγκολλήσεις - Συγκόλληση χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος - Μέρος 1: Συγκολλητοί σύνδεσμοι που φέρουν φορτίο*
ΕΛΟΤ EN ISO 17660-2	*Welding – Welding of reinforcing steel – Part 2: Non load-bearing welded joints - Συγκολλήσεις - Συγκόλληση χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος - Μέρος 2: Συγκολλητοί σύνδεσμοι άνευ φορτίου*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Συγκολλησιμότητα

Είναι η ικανότητα ενός μετάλλου να συγκολλάται υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες, έτσι ώστε η προκύπτουσα σύνδεση να ικανοποιεί τις απαιτήσεις σχεδιασμού.

Η συγκολλησιμότητα είναι σύνθετη ιδιότητα η οποία αναφέρεται στη δυνατότητα συγκόλλησης με την υπάρχουσα τεχνολογία και επηρεάζεται από παράγοντες όπως:

- Η μεταλλουργία του μετάλλου βάσης και του μετάλλου προσθήκης
- Οι μέθοδοι και τεχνικές της συγκόλλησης
- Ο σχεδιασμός της σύνδεσης
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες, κυρίως υγρασία
- Οι ενδεχόμενες θερμικές κατεργασίες πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη συγκόλληση.

3.2 Διάκριση χαλύβων ως προς τη συγκολλησιμότητα

Οι χάλυβες διακρίνονται ως προς τη συγκολλησιμότητά τους σε:

α) Συγκολλήσιμους, των οποίων η συγκολλησιμότητα εξασφαλίζεται από τη χημική τους σύσταση (βλ. παρ. 3.5.3 του ΚΤΧ 2008)

β) Συγκολλήσιμους υπό προϋποθέσεις, των οποίων η συγκολλησιμότητα μπορεί να εξασφαλιστεί με κατάλληλο σχεδιασμό και ελέγχεται με ειδικές δοκιμές (βλ. παρ. 8.6 του ΚΤΧ 2008).

Οι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος B500A και B500C, που ορίζονται από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3, αντίστοιχα, είναι συγκολλήσιμοι υπό κανονικές συνθήκες.

3.3 Διάκριση χαλύβων ως προς την ολκιμότητα

Οι χάλυβες διακρίνονται ως προς τη ολκιμότητά τους (βλ. παρ. 2.1.3 του ΚΤΧ 2008) σε:

α) Χάλυβες χαμηλής ολκιμότητας. Πρόκειται για τους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος B500A κατά ΕΛΟΤ 1421-2 και δεν επιτρέπονται για χρήση στις κρίσιμες ζώνες μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα με απαίτηση πλαστιμότητας

β) Χάλυβες μέσης ολκιμότητας B500B. Δεν προβλέπονται στον ΚΤΧ 2008.

γ) Χάλυβες υψηλής ολκιμότητας. Πρόκειται για τους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3 οι οποίοι αποκλειστικά και μόνον καλύπτουν τις αυξημένες απαιτήσεις για αντισεισμική συμπεριφορά σύμφωνα με το Παράρτημα Γ του ΕΛΟΤ EN 1992-1-1 και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στις κρίσιμες ζώνες μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα με απαίτηση πλαστιμότητας κατά την παρ. 5.3.2 του ΕΛΟΤ EN 1998-1.

3.4 Τύποι συνδέσεων με συγκόλληση

Ως προς τη διάταξη των ράβδων, διακρίνονται σε:

(1) Κατά παράθεση.

(2) Μετωπική (άκρο με άκρο).

(3) Σταυρωτή.

(4) Με λωρίδες (νάρθηκες).

(5) Συγκολλήσεις με άλλα χαλύβδινα στοιχεία:

α. Με πλευρική επικάλυψη της ράβδου.

β. Με συγκόλληση κατά την ακμή του ελάσματος.

Ως προς τη θέση εκτέλεσης, διακρίνονται σε:

(1) "Ανεβατό": κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα πάνω.

(2) "Κατεβατό": κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα κάτω, μόνο για μη φέρουσες συγκολλήσεις (μικρή ικανότητα μεταφοράς φορτίων).

(3) "Ουρανός": συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο, κάτω μέρος (ράβδοι πλακών, δοκών).

(4) "Πλάκα": συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο, πάνω μέρος (ράβδοι πλακών δοκών).

Ως προς τη μέθοδο εκτέλεσης η οποία μπορεί να εκτελεστεί και στο εργοτάξιο, διακρίνονται σε:

(1) Συγκόλληση τόξου χειρός με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια (SMAW: Shielded Metal Arc Welding)

(2) Ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε προστατευτική ατμόσφαιρα Ar-CO2 (GMAW: Gas Metal Arc Welding, MAG: Metal Active Gas με μείγμα Ar-CO2)

(3) Ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε προστατευτική ατμόσφαιρα Ar-CO2 με σωληνωτά ηλεκτρόδια (FCAW: Flux Cored Arc Welding)

(4) Ημιαυτόματη αυτοπροστατευόμενη συγκόλληση τόξου με σωληνωτά ηλεκτρόδια (FCAW: Flux Cored Arc Welding)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Επισημαίνεται ότι όσον αφορά στη χρήση νέων οπλισμών για συγκόλληση με χάλυβες σε κρίσιμες περιοχές για πλαστιμότητα σε σεισμό, υφιστάμενων μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι νέοι οπλισμοί πρέπει να είναι κατηγορίας B500C αποκλειστικά και όχι B500A.

Ο καθορισμός του τύπου, της θέσης και των διαστάσεων των συγκολλήσεων αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης.

Η συγκόλληση τόξου με το χέρι (SMAW) συνιστάται να αποφεύγεται. Εφόσον όμως κριθεί αναγκαία, πρέπει να εφαρμόζεται μόνον από μεγάλης εμπειρίας πιστοποιημένους συγκολλητές. Ο σοβαρότερος κίνδυνος είναι η δημιουργία μη μεταλλικών εγκλεισμάτων, που οδηγούν σε μείωση της αντοχής.

Η συγκόλληση GMAW δεν απαιτεί ιδιαίτερα υψηλή επιδεξιότητα από τον συγκολλητή, γι’ αυτό και οι απαιτούμενες αντοχές επιτυγχάνονται εύκολα. Οι συγκολλήσεις αυτές, εφόσον δεν περιέχουν ελαττώματα, είναι εξαιρετικής ποιότητας και παρουσιάζουν άρτια μηχανικά χαρακτηριστικά.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου πρέπει να γίνεται από Διπλωματούχο Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου, καθ’ όλη τη διάρκεια των εργασιών, είναι απαραίτητο να παρίσταται Μηχανικός ή Εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοια έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία απαραίτητα να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Συγκόλληση σε παλαιούς χάλυβες οπλισμού σε περίπτωση επέμβασης μετά από πυρκαγιά

Όταν παρίσταται ανάγκη συγκόλλησης με νέο οπλισμό σε παλαιό οπλισμό που έχει εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία μετά από πυρκαγιά, είναι απαραίτητο να γίνεται αρχικά αναγνώριση του υλικού.

Η αναγνώριση του υλικού αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Σημείωση: Υπάρχει πλήρης περιγραφή της συμπεριφοράς υφιστάμενων χαλύβων οπλισμού που έχουν εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία (πχ πυρκαγιά) στον ΚΤΧ 2008 κεφ. 3.6.2 και των αλλοιώσεων που ενδεχόμενα υπάρχουν.

4.3 Απαιτήσεις για τους ηλεκτροσυγκολλητές

Η συγκόλληση θεωρείται εξειδικευμένη εργασία, γι’ αυτό και απαιτείται να εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους για τον συγκεκριμένο τύπο σύνδεσης και την συγκεκριμένη μέθοδο συγκόλλησης σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17660-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17660-2, (σύμφωνα με ΚΤΧ παρ. 8.4.1).

Σε κάθε περίπτωση, και πριν την εκτέλεση μιας συγκόλλησης στο έργο, ο ηλεκτροσυγκολλητής πρέπει να κατασκευάσει δοκίμια με τον συγκεκριμένο τύπο σύνδεσης με τη συγκεκριμένη μέθοδο συγκόλλησης και υπό συνθήκες που προσομοιάζουν με τις πραγματικές συνθήκες του έργου. Ο έλεγχος των δοκιμίων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις παρ. 8.5.2 και 8.5.3 του ΚΤΧ 2008.

Η κατασκευή των δοκιμίων πρέπει να γίνεται παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, η δε αποδοχή του ηλεκτροσυγκολλητή αποφασίζεται από την Αρμόδια Αρχή με βάση τα αποτελέσματα ελέγχου των δοκιμίων.

4.4 Απαιτήσεις για τα ηλεκτρόδια και τα σύρματα συγκόλλησης

Η διάμετρος των χρησιμοποιουμένων ηλεκτροδίων ή συρμάτων συγκόλλησης, σύμφωνα με τον ΚΤΧ 2008, συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Συνιστώμενες μέγιστες ονομαστικές διάμετροι ηλεκτροδίων συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου της λεπτότερης ράβδου (ΚΤΧ 2008)

Ονομαστική διάμετρος ράβδου (mm)	Μέγιστη ονομαστική διάμετρος ηλεκτροδίων (mm)
5-10	2,0
12-14	2,5
16-20	3,25
>20	4,0-5,0

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να έχουν σε κάθε περίπτωση όριο διαρροής μεγαλύτερο από 355 MPa. Ειδικότερα στην περίπτωση μετωπικών συγκολλήσεων, το όριο διαρροής του μετάλλου των ηλεκτροδίων πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το όριο διαρροής των προς συγκόλληση ράβδων.

Τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται πρέπει να φέρουν σήμανση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2560.

Η ταξινόμηση σε κατηγορία με κατάληξη “A" γίνεται με βάση την αντοχή διαρροής και την ενέργεια κρούσης 47 J του μετάλλου συγκόλλησης.

Η ταξινόμηση σε κατηγορία με κατάληξη “B" γίνεται με βάση την εφελκυστική αντοχή και την ενέργεια κρούσης 27 J του μετάλλου συγκόλλησης.

Η ταξινόμηση βασίζεται στην αντοχή και επιμήκυνση του μετάλλου συγκόλλησης, στη χημική σύνθεση, στο είδος της επένδυσης, στην περιεκτικότητα σε υδρογόνο του εναποτιθέμενου μετάλλου κλπ.

Τα σύρματα για συγκόλληση τόξου με προστασία αερίου πρέπει να φέρουν σήμανση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14341.

Το σύρμα συγκόλλησης πρέπει να είναι μονοκόμματο κατηγορίας E-70 S -… (E: ηλεκτρόδιο, 70 ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό σε MPa, S: μονοκόμματο σύρμα, … χημική σύνθεση, αέριο κλπ – τυποποίηση κατά American Welding Society).

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι συσκευασμένα σε πακέτα και να αποθηκεύονται υπό συνθήκες περιβάλλοντος σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

4.5 Απαιτήσεις για τις φιάλες των αερίων

Οι φιάλες αποθήκευσης των αερίων πρέπει να είναι χαλύβδινες, αντοχής 25,0 ÷ 30,0 MPa, χρώματος ανάλογου του περιεχομένου αερίου (με βάση την ισχύουσα κωδικοποίηση) και πρέπει να φέρουν ευκρινή ένδειξη του περιεχομένου και της ημερομηνίας πλήρωσης και ελέγχου.

Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φιαλών αερίων χωρίς τα ως άνω χαρακτηριστικά.

Η μεταφορά των φιαλών απαιτείται να γίνεται πάντοτε με ειδικά φορεία κατασκευασμένα προς τούτο. Απαγορεύεται η μετακίνηση φιαλών με χρήση αλυσίδων ή με κύλιση.

Όταν μετακινούνται οι φιάλες η βαλβίδα πρέπει να είναι κλειστή.

Οι φιάλες απαγορεύεται να αποθηκεύονται κοντά σε δραστικά χημικά ή σε χώρους με υψηλή θερμοκρασία.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν οι εργαζόμενοι είναι εφοδιασμένοι με τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας.

Το συνεργείο εκτέλεσης των ηλεκτροσυγκολλήσεων πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό, εργαλεία και μέτρα προστασίας σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (ΜΑΠ, συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης, απορροφητήρες αναθυμιάσεων, φυσερά, κλιβάνους προθέρμανσης ηλεκτροδίων κλπ).

Οι συνδέσεις νέων ράβδων επί υφισταμένων που είναι συγκολλήσιμες υπό κανονικές συνθήκες πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με καθοριζόμενα στο εδάφιο 8.4 του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ 2008).

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Πριν την έναρξη της συγκόλλησης, πρέπει να καθαρίζονται οι προς συγκόλληση ράβδοι σιδηροπλισμού από υπολείμματα σκυροδέματος με συρματόβουρτσα, υδροβολή ή αμμοβολή και ακολούθως από οξείδια μέχρι να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

Οι επιφάνειες που συγκολλούνται πρέπει να είναι καθαρές και στεγνές και όταν παρατηρούνται

συμπυκνώσεις υδρατμών στην επιφάνειά τους, πρέπει να προηγείται ελαφρά θέρμανση για την ξήρανσή τους. Η έναρξη της συγκόλλησης πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τον καθαρισμό των προς συγκόλληση επιφανειών.

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται (συνιστάται η χρήση επενδεδυμένων ηλεκτροδίων ρουτιλίου), πρέπει να είναι καθαρά και ξηρά (απαλλαγμένα από υγρασία) και η επένδυσή τους να μην εμφανίζει φθορές.

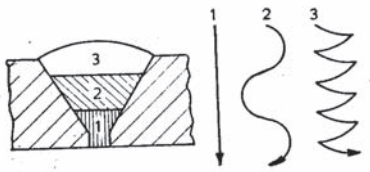
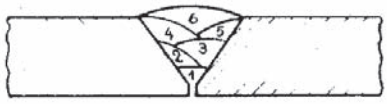
Η εφαρμοζόμενη ένταση ρεύματος πρέπει να είναι εντός των ορίων που συνιστώνται για τον εκάστοτε τύπο ηλεκτροδίων, όπως αναγράφεται στο πακέτο των ηλεκτροδίων (συνήθως μεταξύ 100 και 180 Α). Γενικά η ένταση του ρεύματος θεωρείται ικανοποιητική, όταν η δημιουργούμενη ραφή σχηματίζει γωνία μεγαλύτερη των 90°.

Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται υπό προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών και υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 0 °C.

Μετά τη συγκόλληση το μέταλλο πρέπει να αφήνεται να ψυχθεί αργά. Απαγορεύεται η επιτάχυνση της απόψυξης με χρήση νερού ή άλλων μέσων.

Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια με βασική επένδυση, απαιτείται να ξηραίνονται αμέσως πριν τη χρήση τους σε θερμοκρασία 300 °C.

Οι συγκολλήσεις τόξου εκτελούνται με διαδοχικά περάσματα του ηλεκτροδίου. Σε κάθε πέρασμα το ηλεκτρόδιο αφήνει ένα κορδόνι. Ένα ή περισσότερα κορδόνια που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο (στρώση) αποτελούν ένα πάσο. Η ραφή της συγκόλλησης μπορεί να αποτελείται από ένα ή και περισσότερα πάσα.

Το άκρο του ηλεκτροδίου πρέπει να ακολουθεί την πορεία του Σχήματος 1.	 **Σχήμα 1**
Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις. Για την πλήρωση της ραφής με υλικό, το άκρο των ηλεκτροδίων πρέπει να ακολουθεί κατά στρώση την πορεία του Σχήματος 2.	 **Σχήμα 2**
Πριν από την τοποθέτηση νέας στρώσης κόλλησης, αφαιρείται με σφυρί και συρματόβουρτσα η κρούστα που δημιουργείται από την επένδυση του ηλεκτροδίου. Η αφαίρεση της κρούστας γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια στην επαφή του μετάλλου συγκόλλησης και των παρειών της λοξοτομής του προς συγκόλληση μετάλλου	 **Σχήμα 3 - Σειρά στρώσεων στις ραφές τύπου V**

5.2 Εκτέλεση συγκολλήσεων κατά παράθεση

Για την προετοιμασία, εκτέλεση και περιορισμούς των συγκολλήσεων κατά παράθεση ισχύει το Κεφ. 8.4.3 του ΚΤΧ 2008.

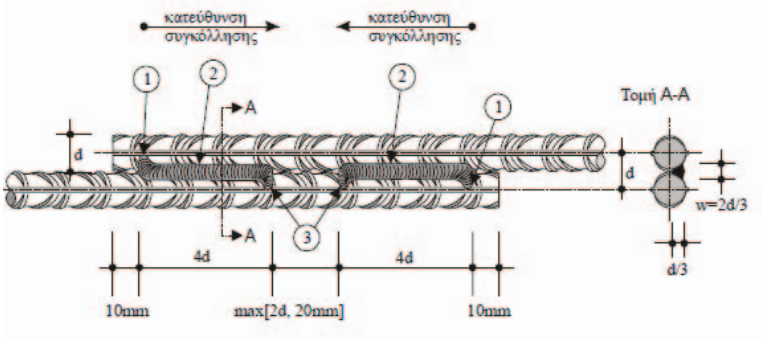
Για συγκόλληση κατά παράθεση μπορεί να εφαρμοσθεί είτε η με το χέρι (manual) συγκόλληση τόξου με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια (SMAW), είτε η ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW). Όταν υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ των δύο συνιστάται η δεύτερη. Εφόσον οι ράβδοι βρίσκονται σε κατακόρυφη θέση, οι συγκολλήσεις πρέπει να γίνονται με φορά από κάτω προς τα πάνω (ανεβατές).

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν, μετά τον καθαρισμό τους, τίθενται σε επαφή όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις. Η σύνδεση γίνεται από τη μία πλευρά με δύο ραφές συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη. Οι ελάχιστες συνιστώμενες τιμές μήκους ραφής είναι 4d η κάθε μια (d η ονομαστική

διάμετρος της λεπτότερης ράβδου). Το ενδιάμεσο κενό μεταξύ των απολήξεων των δύο ραφών πρέπει να είναι το μεγαλύτερο από 20 mm ή 2d (σημείο 3, Σχήμα 4).

Οι ραφές πρέπει να γίνονται χωρίς διακοπή (μπορούν να γίνουν με ένα πέρασμα), ξεκινώντας 10 mm από το άκρο της κάθε μιας ράβδου (σημείο 1, Σχήμα 4). Προχωρούν προς τα μέσα (σημείο 2, Σχήμα 4), ώστε οι σκουριές να καλύπτουν την επιφάνεια της κόλλησης, η ψύξη να γίνεται ομαλότερα και η προς συγκόλληση επιφάνεια να παραμένει καθαρή. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η οξείδωση της κόλλησης (προστατεύεται από την κρούστα που επιπλέει).

Η κίνηση των ηλεκτροδίων πρέπει να γίνεται κατά περίπτωση σύμφωνα με τα Σχήματα 1, 2. Για την περίπτωση ηλεκτροσυγκόλλησης κατά ραφή τύπου V, εφαρμόζεται η σειρά στρώσεων του Σχήματος 3.



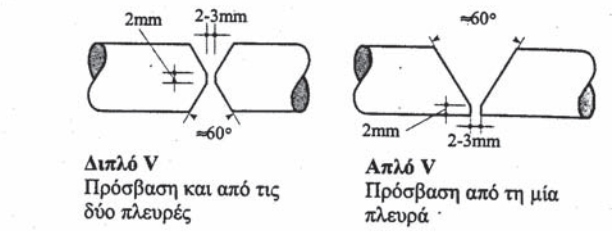
Σχήμα 4 - Σύνδεση κατά παράθεση

5.3 Εκτέλεση μετωπικών συγκολλήσεων

Για την προετοιμασία, εκτέλεση και περιορισμούς των μετωπικών συγκολλήσεων ισχύει το κεφ. 8.4.2 του ΚΤΧ 2008.

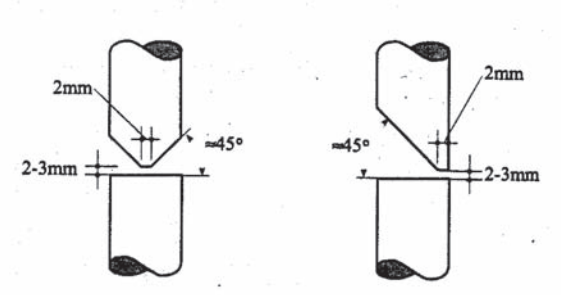
Για μετωπική συγκόλληση εφαρμόζεται η ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW). Σε οριζόντιες θέσεις, διαμορφώνεται λοξοτομή μονού-V στις δύο ράβδους (βλ. Σχήμα 8). Σε κατακόρυφες θέσεις, συνιστάται διπλή λοξοτομή στην άνω ράβδο, εκτός αν η πρόσβαση και από τις δύο πλευρές δεν είναι δυνατή, οπότε μπορεί να γίνεται μονή λοξοτομή στην άνω ράβδο.

Η τεχνική αυτή είναι κατάλληλη για ράβδους διαμέτρου 20 mm και άνω. Τα άκρα τους διαμορφώνονται υπό μορφή απλού ή διπλού V υπό γωνία λοξοτομίας 60°, με παραμένον κάθετο τμήμα πλάτους 2 mm.



Σχήμα 5 – Λοξοτομή διπλού και απλού-V στις δύο ράβδους σε οριζόντια θέση.

Τα άκρα στην περίπτωση σύνδεσης κατακόρυφων ράβδων μπορούν να διαμορφωθούν κάθετα στην κάτω ράβδο και υπό λοξοτομία 45° στην άνω ράβδο (με παραμένον κάθετο τμήμα πλάτους 2 mm).

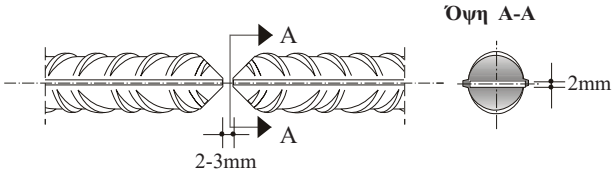


Σχήμα 6 – Διπλή λοξοτομή στην άνω ράβδο σε κατακόρυφη θέση για πρόσβαση και από τις δύο πλευρές. Μονή λοξοτομή στην άνω ράβδο σε κατακόρυφη θέση για πρόσβαση από τη μία πλευρά [πηγή: ΚΤΧ 2008]**.**

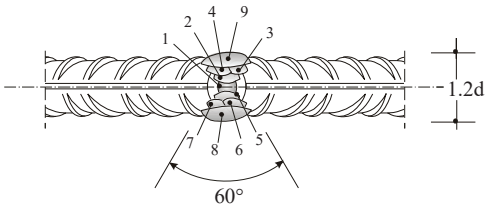
Οι προς συγκόλληση ράβδοι πρέπει να τοποθετούνται σε απόσταση 2 ÷ 3 mm (Σχήματα 5, 6).

Η ηλεκτροσυγκόλληση πρέπει να γίνεται με διαδοχικές ραφές (Σχήμα 7). Η κίνηση των ηλεκτροδίων για την πλήρωση της ραφής με υλικό πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 2.

Η συγκόλληση του Σχήματος 7-β έγινε με 9 κορδόνια, τα οποία σχηματίζουν 7 πάσα (1, 2, 3-4, 5, 6-7, 8 και 9). Τα κορδόνια 1, 2 και 5 αποτελούν τη ρίζα της συγκόλλησης (το στενότερο σημείο της λοξοτομής στο οποίο γίνεται η έναρξη της συγκόλλησης) και συνιστάται να γίνονται με λεπτότερο ηλεκτρόδιο.



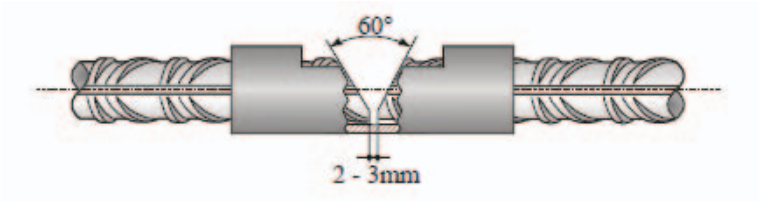
α) προετοιμασία επιφανειών μετώπου



β) διαδοχική εκτέλεση ραφών

Σχήμα 7 – Μετωπική σύνδεση (άκρο με άκρο) [πηγή: ΚΤΧ 2008]

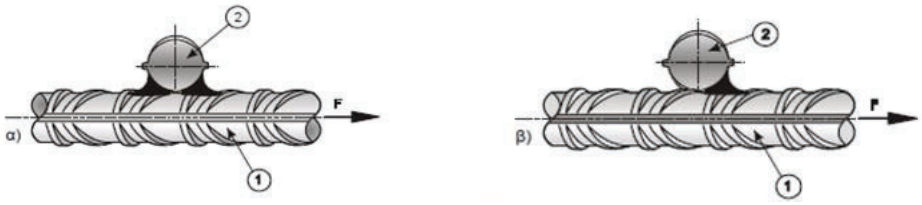
Για μικρότερες ράβδους διαμέτρου έως 12 mm εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης με μόνιμη υποστήριξη (βλ. σχήμα 8).



Σχήμα 8 – Μετωπική σύνδεση με υποστήριξη της ρίζας της συγκόλλησης [πηγή: ΚΤΧ 2008]

5.4 Εκτέλεση σταυρωτών συγκολλήσεων

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν, μετά τον καθαρισμό τους πρέπει να τίθενται σε επαφή όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις. Εφόσον υπάρχει πρόσβαση, η συγκόλληση πρέπει να γίνεται σε δύο πλευρές με ίσες ραφές, διαφορετικά από τη μία πλευρά χωρίς διακοπή και μπορεί να ολοκληρωθεί με ένα πέρασμα (Σχήμα 9).



Σχήμα 9 - Σύνδεση σταυρωτή

(1: διαμήκης ράβδος, 2: εγκάρσια ράβδος, F: η δύναμη προς αγκύρωση) [πηγή: ΚΤΧ 2008]

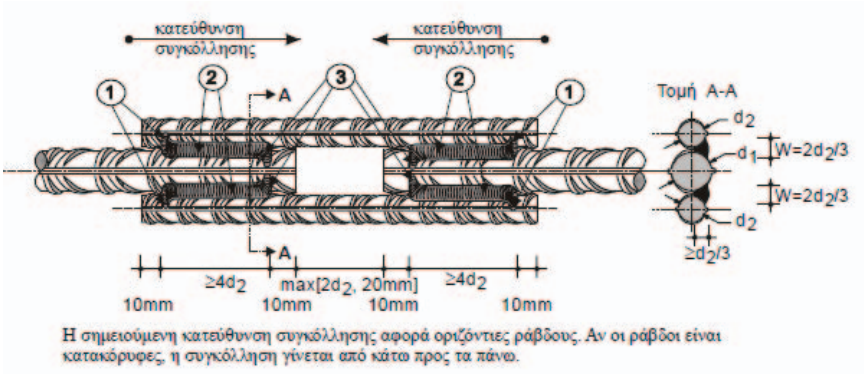
5.5 Εκτέλεση συγκολλήσεων με λωρίδες σύνδεσης

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν, μετά τον καθαρισμό τους, τίθενται σε επαφή όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις.

Οι λωρίδες σύνδεσης πρέπει να είναι από συγκολλήσιμο σιδηροπλισμό ή από άλλο συγκολλήσιμο χάλυβα. Η συγκόλληση πρέπει να γίνεται από τη μία πλευρά με συνεχή ραφή συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη. Οι ραφές πρέπει να γίνονται χωρίς διακοπή και μπορούν να γίνουν με ένα πέρασμα (Σχήμα 9).

Οι ράβδοι τοποθετούνται σε απόσταση διπλάσια από την μικρότερη διάμετρο των ράβδων/ λωρίδων ή 20 mm, όποιο είναι μεγαλύτερο. Οι ραφές συγκόλλησης χρειάζεται να ξεκινούν από έξω, 10mm από το άκρο της κάθε μιας ράβδου (σημείο 1, Σχήμα 9). Προχωρούν προς τα μέσα (σημείο 2, Σχήμα 10), ούτως ώστε οι σκουριές να καλύπτουν την επιφάνεια της κόλλησης, η ψύξη της κόλλησης να γίνεται ομαλότερα και η προς συγκόλληση επιφάνεια να παραμένει καθαρή.

Σε περίπτωση κατακόρυφων ράβδων, η συγκόλληση πρέπει να γίνεται από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό).



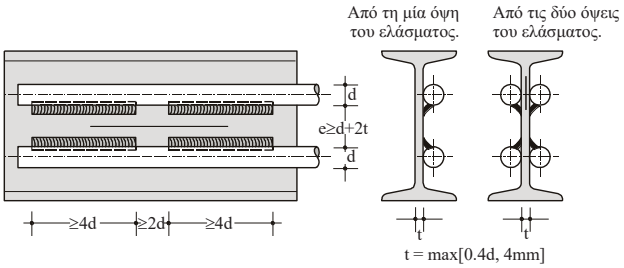
Σχήμα 10 - Σύνδεση με λωρίδες [πηγή: ΚΤΧ 2008]

Όταν η ραφή γίνεται κατά μία στρώση, το ηλεκτρόδιο πρέπει να ακολουθεί την πορεία που απεικονίζεται στο Σχήμα 1. Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, η κίνηση των ηλεκτροδίων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 2.

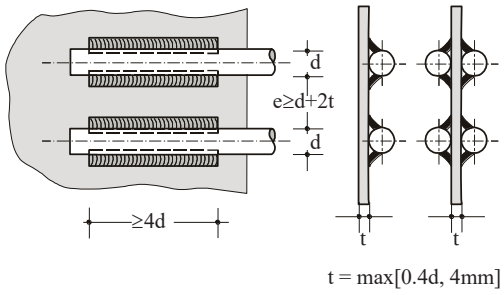
Για τις ηλεκτροσυγκολλήσεις κατά ραφή τύπου V συνιστάται η σειρά στρώσεων του Σχήματος 3.

5.6 Εκτέλεση συγκολλήσεων ράβδων με χαλύβδινες διατομές κατά παράθεση

Για συγκολλήσεις με λωρίδες ή με άλλα χαλύβδινα στοιχεία, δεν υπάρχουν επαρκή βιβλιογραφικά και πειραματικά δεδομένα. Σε αυτές τις περιπτώσεις ο σχεδιασμός θα γίνεται βάσει δοκιμών (design by testing) από τις οποίες θα προκύπτει ότι οι συνδέσεις ικανοποιούν τις απαιτήσεις ελέγχου ποιότητας της Παραγρ.8.5 του ΚΤΧ 2008.
Η σύνδεση γίνεται κατά τη μία ή τις δύο πλευρές της ράβδου. Η μονόπλευρη συγκόλληση γίνεται με δύο συνεχείς ραφές συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη, με ενδιάμεσο κενό τουλάχιστον διπλάσιο από τη διάμετρο (Σχήμα 11), η δε αμφίπλευρη συγκόλληση με δύο συνεχείς ραφές (Σχήμα 12).
Οι ραφές πρέπει να γίνονται χωρίς διακοπή και μπορούν να ολοκληρωθούν με ένα πέρασμα. Στην περίπτωση κατακόρυφων ράβδων η συγκόλληση πρέπει να γίνεται από κάτω προς τα πάνω (ανεβατό).



Σχήμα 11 - Μονόπλευρη συγκόλληση [πηγή: ΚΤΧ 2008]



Σχήμα 12 - Αμφίπλευρη συγκόλληση [πηγή: ΚΤΧ 2008]

Όταν η ραφή γίνεται κατά μία στρώση, το άκρο του ηλεκτροδίου πρέπει να ακολουθεί την πορεία του Σχήματος 1. Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, η κίνηση των ηλεκτροδίων για την πλήρωση της ραφής με υλικό πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το Σχήμα 2.

5.7 Λοιποί τύποι συγκολλήσεων ράβδων οπλισμού σε χαλύβδινες διατομές

Διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις:

α) Οι ράβδοι διέρχονται από το έλασμα (Σχήμα 13, πηγή: ΚΤΧ 2008).

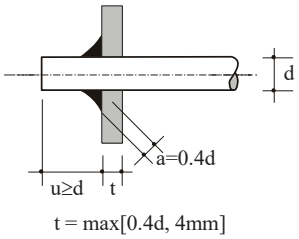
β) Οι ράβδοι εισχωρούν στο έλασμα (Σχήμα 14, πηγή: ΚΤΧ 2008).

γ) Οι ράβδοι συγκολλούνται μετωπικά στο έλασμα (Σχήμα 15, πηγή: ΚΤΧ 2008).

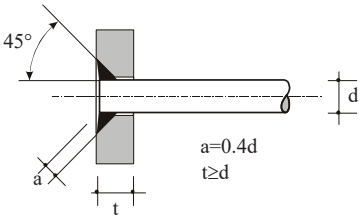
Οι ράβδοι και το έλασμα που πρόκειται να συγκολληθούν πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς. Οι οπές του ελάσματος πρέπει να έχουν επαρκή διάμετρο για τη διέλευση της ράβδου (με τις νευρώσεις της), χωρίς όμως να προκύπτει μεγάλο διάκενο. Η διάμετρος των οπών δεν πρέπει να ξεπερνά το 1,25d.

Στην περίπτωση μετωπικής συγκόλλησης το άκρο της ράβδου πρέπει να διαμορφώνεται με τροχό, ώστε να είναι απολύτως κάθετο προς τον άξονά της.

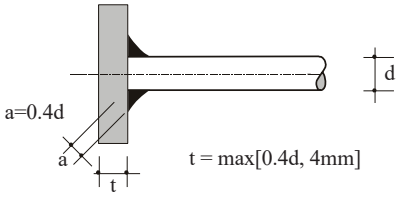
Οι ραφές πρέπει να γίνονται χωρίς διακοπή και μπορούν να ολοκληρωθούν και με ένα πέρασμα.



Σχήμα 13 - Ράβδος διερχόμενη από το έλασμα



Σχήμα 14 - Ράβδος χωνευτή στο έλασμα



Σχήμα 14 - Μετωπική συγκόλληση ράβδου

5.8 Προστασία ζώνης ηλεκτροσυγκολλήσεων

Η ζώνη της συγκόλλησης, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της, πρέπει να προστατεύεται με αντισκωριακή βαφή βάσης ψευδαργύρου ή εποξειδική βαφή, αφού αφαιρεθεί η τελική κρούστα που έχει δημιουργηθεί από την επένδυση του ηλεκτροδίου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Εάν κατά τη διενέργεια των ελέγχων διαπιστωθούν ρωγμές, πόροι, ελλιπής τήξη κλπ ελαττώματα ή κακοτεχνίες (επιφανειακά ή εσωτερικά), η συγκόλληση δεν πρέπει να γίνεται αποδεκτή και απαιτείται να εκτελείται εκ νέου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

6.2 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

6.2.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση επαρκούς καθαρισμού των ράβδων πριν από τη συγκόλληση και μετά την εκτέλεσή της, στον εντοπισμό τυχόν επιφανειακών ρωγμών, πόρων, κενών και άλλων επιφανειακών ανωμαλιών και κυρίως στην διαπίστωση τήρησης των προβλεπόμενων στη Μελέτη γεωμετρικών στοιχείων των ραφών (μήκη, διάκενα κλπ).

Απαιτούμενος βοηθητικός εξοπλισμός:

- Φορητός προβολέας.
- Παχύμετρο και διαστημόμετρο για τη μέτρηση του πάχους των συγκολλήσεων.
- Μεγεθυντικός φακός για την εκτίμηση της κατάστασης της επιφάνειας.
- Κάτοπτρα με λαβίδες διαφόρων τύπων για τον έλεγχο εσωτερικών συγκολλήσεων.

6.2.2 Έλεγχος με υπέρηχους

Με τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται ελαττώματα τόσο εσωτερικά όσο και επιφανειακά. Η συσκευή πρέπει να συνοδεύεται από πρόσφατη έκθεση βαθμονόμησης.

6.2.3 Έλεγχος με υγρά διείσδυσης

Με τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται μόνο επιφανειακά ελαττώματα των συγκολλήσεων. Χρησιμοποιούνται υγρές χρωστικές ουσίες ή φθορίζοντα υγρά διεισδύσεως.

Ο έλεγχος γίνεται είτε στο εργοτάξιο, είτε στο εργαστήριο.

6.2.4 Κρουστικός έλεγχος

Με μικρό σφυρί κρούονται διάφορα σημεία της ραφής και ελέγχεται μέσω ακουστικού εφαπτόμενου στον σιδηροπλισμό ο ήχος που δημιουργείται. Το είδος του ήχου χαρακτηρίζει την ποιότητα της ραφής. Ήχος, μη διαυγής και υπόκωφος αποτελεί ένδειξη ύπαρξης ελαττωμάτων π.χ. πόρων, ρωγμών, ξένων αντικειμένων.

6.2.5 Έλεγχος με ακτίνες Χ (ραδιογραφικός έλεγχος)

Με τον έλεγχο αυτό τυχόν εσωτερικά ελαττώματα αποτυπώνονται σε φιλμ ακτινογραφίας. Ο προσδιορισμός του βάθους ή της θέσης του ελαττώματος με ακρίβεια δεν μπορεί να γίνει με μία λήψη και εφαρμόζεται διπλή ή τριπλή ακτινογράφηση υπό διαφορετική γωνία.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου είναι η ύπαρξη πρόσβασης από την πίσω πλευρά της προς έλεγχο ραφής.

Ο έλεγχος αυτός (εάν προβλέπεται από τη Μελέτη), απαιτείται να γίνεται από ειδικευμένους τεχνικούς.

6.3 Καταστροφικοί έλεγχοι

6.3.1 Μικροσκοπικός έλεγχος

Κατά τον έλεγχο αυτό εξετάζεται εργαστηριακά με μικροσκόπιο η δομή του μετάλλου σε κατάλληλα παρασκευασμένα δείγματα προερχόμενα από την ραφή, τις θέσεις σύνδεσης της ραφής και του τεμαχίου, καθώς και από θέσεις του τεμαχίου κοντά στη ραφή. Εντοπίζονται ρωγμές, πόροι, κενά και άλλες εσωτερικές ανωμαλίες.

6.3.2 Χημική ανάλυση της συγκόλλησης

Ο έλεγχος αυτός αναφέρεται στον χημικό προσδιορισμό των στοιχείων της συγκόλλησης επί λαμβανομένων δειγμάτων.

6.3.3 Έλεγχος σκληρότητας

Εφαρμόζονται οι συνήθεις μέθοδοι σκληρομετρήσεως κατά Brinell, Rockwell, Charpy-V.

6.3.4 Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών

Περιλαμβάνονται: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής και θραύσης, επιμήκυνση θραύσης, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης.

Οι δοκιμές αυτές γίνονται επί αποκοπτόμενων δειγμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1.

6.4 Υποχρέωση διεξαγωγής ελέγχων

6.4.1 Υποχρεωτικοί έλεγχοι

Ο οπτικός έλεγχος, ο έλεγχος με υγρά διεισδύσεως και ο κρουστικός έλεγχος είναι υποχρεωτικοί.

Υποχρεωτικός είναι και ο εργαστηριακός έλεγχος των μηχανικών χαρακτηριστικών: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής, θραύσης, επιμήκυνση, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης, επί δοκιμίων λαμβανομένων από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις που αναφέρονται στο κεφ. 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

6.4.2 Προαιρετικοί έλεγχοι

Οι υπόλοιποι έλεγχοι χρειάζεται να διεξάγονται εάν προβλέπονται από τη Μελέτη (οπότε πρέπει να καθορίζεται και η συχνότητα αυτών). Τα δοκίμια είναι απαραίτητο να προέρχονται από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις κατά το κεφ. 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής ή πρέπει να αποκόπτονται από θέσεις της επιλογής της Αρμόδιας Αρχής. Στην περίπτωση της αποκοπής, απαιτείται να αποκαθίσταται πλήρως η θέση της δειγματοληψίας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η προσθήκη νέων ράβδων οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλλησή τους σε υφιστάμενες ράβδους συγκολλήσιμες υπό κανονικές συνθήκες ή επί χαλύβδινων διατομών, σύμφωνα με τη Μελέτη και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, επιμετράται κατά βάρος βάσει αναλυτικών πινάκων πρόσθετου οπλισμού.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

(2) Ο επιμελής καθαρισμός των σιδηροπλισμών στη θέση της συγκόλλησης από οξείδια, μέχρι να αποκαλυφθεί η μεταλλική επιφάνεια.

(3) Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως απαιτουμένων υλικών και αναλωσίμων, καθώς και του εξοπλισμού συγκολλήσεων

(4) Ο καθαρισμός της κρούστας των συγκολλήσεων και η αντισκωριακή προστασία των περιοχών συγκόλλησης των ράβδων (εργασία και αναλώσιμα)

(5) Η πραγματοποίηση των υποχρεωτικών απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι λοιποί έλεγχοι, εφόσον προβλέπονται στη Μελέτη (π.χ. έλεγχος με υπερήχους, ραδιογραφήματα κλπ), επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις κίνδυνοι των συγκολλήσεων είναι εκτυφλωτικές λάμψεις, υψηλή θερμότητα, αναθυμιάσεις. Επιπρόσθετα, κατά την εφαρμογή συγκόλλησης TIG γίνεται χρήση αερίων υπό υψηλή πίεση.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο δεδομένων ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα :

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι ηλεκτροσυγκολλητές πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ):

(1) Ασπίδα χειρός, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (πρέπει να χρησιμοποιείται τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την ηλεκτροσυγκόλληση).

(2) Μάσκα κεφαλής, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (πρέπει να χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την ασπίδα χειρός τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την εργασία).

(3) Γάντια πυρίμαχα από δέρμα ή άλλο υλικό.

(4) Ποδιά κατασκευασμένη από δέρμα.

(5) Προστατευτικό παραπέτασμα της θέσης ηλεκτροσυγκόλλησης για απομόνωση της περιοχής εργασίας (προστασία των λοιπών εργαζόμενων στην περιοχή), από σκουρόχρωμο ύφασμα. Για τον αερισμό του χώρου συγκόλλησης το ύφασμα του παραπετάσματος πρέπει να απέχει 20 - 25 cm από το δάπεδο.

(6) Χοάνη με ανεμιστήρα για αναρρόφηση και απαγωγή των αναθυμιάσεων που δημιουργούνται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται μόνο από έμπειρο προσωπικό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφ. 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] AWS D1.4/D1.4M:2005 - *Structural Welding Code - Reinforcing Steel -- Κανονισμός δομικών συγκολλήσεων - Ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος, της Αμερικανικής Ένωσης για τις Συγκολλήσεις.*

[2] ΚΤΧ 2008, *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008)*

[3] Ν.1568/85, *(ΦΕΚ 177Α/18.10.85) "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[4] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991*), "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".*

[5] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[6] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94), *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.*

[7] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[8] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[9] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-07-15 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ηλεκτροσυγκόλληση νέων ράβδων επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου υπό προϋποθέσεις οπλισμού

Welding additional reinforcement bars on existing ones, weldable after preheating

Κλάση τιμολόγησης: **8**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-10-02 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Συγκόλληση σε παλαιούς χάλυβες οπλισμού σε περίπτωση επέμβασης μετά από πυρκαγιά

4.3 Απαιτήσεις για τους ηλεκτροσυγκολλητές

4.4 Απαιτήσεις για τα ηλεκτρόδια και τα σύρματα συγκόλλησης

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εκτέλεση συγκολλήσεων κατά παράθεση

5.3 Εκτέλεση μετωπικών συγκολλήσεων

5.4 Προστασία ζώνης ηλεκτροσυγκολλήσεων

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

6.2 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

6.3 Καταστροφικοί έλεγχοι

6.4 Υποχρέωση διεξαγωγής ελέγχων

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό**) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ηλεκτροσυγκόλληση νέων ράβδων επί υπάρχοντος συγκολλήσιμου υπό προϋποθέσεις οπλισμού

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την προσθήκη νέων ράβδων οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλληση επί υφιστάμενων ράβδων συγκολλήσιμων υπό προϋποθέσεις.

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή έχει εφαρμογή στις επεμβάσεις επισκευών ή/και ενισχύσεων σε κατασκευές από σκυρόδεμα, οπλισμένες με χάλυβες παλαιοτέρων προδιαγραφών, οι οποίοι για να ηλεκτροσυγκολληθούν απαιτούν προθέρμανση.

Η παρούσα δεν αφορά τένοντες προέντασης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους .

ΕΛΟΤ 1421-2	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A*
ΕΛΟΤ 1421-3	*Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος – Συγκολλήσιμοι χάλυβες – Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-1-1	*Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1998-1	*Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 8: Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί κανόνες, σεισμικές δράσεις και κανόνες για κτίρια*
ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2560	*Welding consumables – Covered electrodes for manual metal arc welding of non-alloy and fine grain steels – Classification – Αναλώσιμα συγκόλλησης – Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι μη κραματωμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων – Ταξινόμηση*

ΕΛΟΤ EN ISO 14175	*Welding consumables – Gases and gas mixtures for fusion welding and allied processes – Αναλώσιμα συγκολλήσεων – Αέρια και μίγματα αερίου για συγκόλληση με τήξη και συναφείς διαδικασίες*
ΕΛΟΤ EN ISO 14341	*Welding consumables – Wire electrodes and weld deposits for gas shielded metal arc welding of non alloy and fine grain steels – Classification – Αναλώσιμα συγκόλλησης – Συρμάτινα ηλεκτρόδια και εναποθέσεις για συγκόλληση τόξου με προστασία αερίου μη κεκραμένων και λεπτόκοκκων χαλύβων – Ταξινόμηση*
ΕΛΟΤ EN ISO 17660-1	*Welding – Welding of reinforcing steel – Part 1: Load-bearing welded joints -- Συγκολλήσεις - Συγκόλληση χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος - Μέρος 1: Συγκολλητοί σύνδεσμοι που φέρουν φορτίο*
ΕΛΟΤ EN ISO 17660-2	*Welding – Welding of reinforcing steel – Part 2: Non load-bearing welded joints -- Συγκολλήσεις - Συγκόλληση χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος - Μέρος 2: Συγκολλητοί σύνδεσμοι άνευ φορτίου*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Συγκολλησιμότητα

Είναι η ικανότητα ενός μετάλλου να συγκολλάται υπό προδιαγεγραμμένες συνθήκες, έτσι ώστε η προκύπτουσα σύνδεση να ικανοποιεί τις απαιτήσεις σχεδιασμού.

Η συγκολλησιμότητα είναι σύνθετη ιδιότητα η οποία αναφέρεται στη δυνατότητα συγκόλλησης με την υπάρχουσα τεχνολογία, και επηρεάζεται από παράγοντες όπως:

- Η μεταλλουργία του μετάλλου βάσης και του μετάλλου προσθήκης
- Οι μέθοδοι και τεχνικές της συγκόλλησης
- Ο σχεδιασμός της σύνδεσης
- Οι περιβαλλοντικές συνθήκες, κυρίως υγρασία
- Οι ενδεχόμενες θερμικές κατεργασίες πριν, κατά τη διάρκεια και μετά τη συγκόλληση.

3.2 Διάκριση χαλύβων ως προς την συγκολλησιμότητα

Οι χάλυβες διακρίνονται ως προς τη συγκολλησιμότητά τους σε:

α) Συγκολλήσιμους, των οποίων η συγκολλησιμότητα εξασφαλίζεται από τη χημική τους σύσταση (βλ. παρ. 3.5.3 του ΚΤΧ 2008)

β) Συγκολλήσιμους υπό προϋποθέσεις, των οποίων η συγκολλησιμότητα μπορεί να εξασφαλιστεί με κατάλληλο σχεδιασμό και ελέγχεται με ειδικές δοκιμές (βλ. παρ. 8.6 του ΚΤΧ 2008).

Οι χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος B500A και B500C, που ορίζονται από τα Πρότυπα ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3, αντίστοιχα, είναι συγκολλήσιμοι.

Στις υφιστάμενες κατασκευές, ενδέχεται να υπάρχουν:

(1) Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος S500s και S400s, οι οποίοι είναι συγκολλήσιμοι υπό κανονικές συνθήκες

(2) Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος S500, S400 και S220, καθώς και οι StI και StIIIa, οι οποίοι είναι συγκολλήσιμοι υπό προϋποθέσεις. Η συγκόλληση των χαλύβων αυτών εκτελείται αφού προηγηθεί προθέρμανση.

(3) Ελικοχάλυβας (torstahl) StIV (συνήθως σε δοκιδωτές πλάκες με ενσωματούμενους οπτόπλινθους), ο οποίος πρακτικά δεν πρέπει να συγκολλάται, εκτός αν υπάρχει κατάλληλος ειδικός σχεδιασμός στη Μελέτη.

3.3 Διάκριση χαλύβων ως προς την ολκιμότητα

Οι χάλυβες διακρίνονται ως προς τη ολκιμότητά τους (βλ. παρ. 2.1.3 του ΚΤΧ 2008) σε:

α) Χάλυβες χαμηλής ολκιμότητας. Πρόκειται για τους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος B500A κατά ΕΛΟΤ 1421-2 και δεν επιτρέπονται για χρήση στις κρίσιμες ζώνες μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα με απαίτηση πλαστιμότητας

β) Χάλυβες μέσης ολκιμότητας B500B. Δεν προβλέπονται στον ΚΤΧ 2008.

γ) Χάλυβες υψηλής ολκιμότητας. Πρόκειται για τους χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος B500C κατά ΕΛΟΤ 1421-3 οι οποίοι αποκλειστικά και μόνον καλύπτουν τις αυξημένες απαιτήσεις για αντισεισμική συμπεριφορά σύμφωνα με το Παράρτημα Γ του ΕΛΟΤ ΕΝ 1992-1-1 και χρησιμοποιούνται αποκλειστικά στις κρίσιμες ζώνες μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα με απαίτηση πλαστιμότητας κατά την παρ. 5.3.2 του ΕΛΟΤ ΕΝ 1998-1.

3.4 Ισοδύναμη τιμή άνθρακα

Η ισοδύναμη τιμή σε άνθρακα, C_{eq}, υπολογίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$C_{eq}=C+Mn/6+(Cr+Mo+V)/5+(Ni+Cu)/15,$$

όπου τα σύμβολα των χημικών στοιχείων δείχνουν την επί τοις εκατό περιεκτικότητα κατά βάρος (% κ.β.), όπως προσδιορίζεται από τη χημική ανάλυση.

3.5 Τύποι συνδέσεων με συγκόλληση

Ως προς τη διάταξη των ράβδων, διακρίνονται σε:

(1) Κατά παράθεση.

(2) Μετωπική (άκρο με άκρο).

(3) Σταυρωτή.

(4) Με λωρίδες (νάρθηκες).

(5) Συγκολλήσεις με άλλα χαλύβδινα στοιχεία:

α. Με πλευρική επικάλυψη της ράβδου.

β. Με συγκόλληση κατά την ακμή του ελάσματος.

Ως προς τη θέση της συγκόλλησης διακρίνονται σε:

(1) "Ανεβατό": κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα πάνω.

(2) "Κατεβατό": κατακόρυφη συγκόλληση με φορά προς τα κάτω. Εφαρμόζεται μόνο για μη φέρουσες συγκολλήσεις (μικρή ικανότητα μεταφοράς φορτίων).

(3) "Ουρανός": συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο στο κάτω μέρος (ράβδοι πλακών, δοκών, κλπ.).

(4) "Πλάκα": Συγκόλληση σε οριζόντιο επίπεδο στο πάνω μέρος (ράβδοι πλακών, δοκών, κλπ.).

Ως προς τη μέθοδο εκτέλεσης η οποία μπορεί να εκτελεστεί και στο εργοτάξιο, διακρίνονται σε:

(1) Συγκόλληση τόξου χειρός με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια (SMAW: Shielded Metal Arc Welding)

(2) Ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε προστατευτική ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW: Gas Metal Arc Welding, MAG: Metal Active Gas με μείγμα Ar-CO_2)

(3) Ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε προστατευτική ατμόσφαιρα Ar-CO_2 με σωληνωτά ηλεκτρόδια (FCAW: Flux Cored Arc Welding)

(4) Ημιαυτόματη αυτοπροστατευόμενη συγκόλληση τόξου με σωληνωτά ηλεκτρόδια (FCAW: Flux Cored Arc Welding)

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Επισημαίνεται ότι όσον αφορά χρήση νέων οπλισμών για συγκόλληση με χάλυβες σε κρίσιμες περιοχές για πλαστιμότητα σε σεισμό, υφιστάμενων μελών από οπλισμένο σκυρόδεμα, οι νέοι οπλισμοί πρέπει να είναι κατηγορίας B500C αποκλειστικά και όχι B500A.

Όταν παρίσταται ανάγκη συγκόλλησης παλαιού οπλισμού ή οπλισμού άγνωστης ποιότητας με νέο οπλισμό, είναι απαραίτητο να γίνεται αρχικά αναγνώριση του υλικού.

Η αναγνώριση του υλικού και ο καθορισμός του τύπου, της θέσης και των διαστάσεων των συγκολλήσεων αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης.

Για την αναγνώριση του υλικού του παλαιού οπλισμού επιβάλλεται να γίνεται χημική ανάλυση. Ανάλογα με την περιεκτικότητα (% κ.β.) σε άνθρακα [C] και την ισοδύναμη τιμή σε άνθρακα [C_{eq}] διακρίνονται οι εξής περιπτώσεις :

α) Αν προκύψει C<0,24 και C_{eq}<0,52, ο χάλυβας επιτρέπεται να συγκολληθεί.

β) Αν προκύψει 0,25<C<0,45 και C_{eq}<0,70 ο χάλυβας επιτρέπεται να συγκολληθεί υπό προϋποθέσεις. Η συγκόλληση εκτελείται, αφού προηγηθεί προθέρμανση

γ) Αν προκύψει C>0,45 ή/και C_{eq}>0,70 ο χάλυβας εν γένει δεν επιτρέπεται να συγκολληθεί. Σε περιπτώσεις εξαιρετικής ανάγκης εξετάζεται το ενδεχόμενο της συγκόλλησης μετά από ειδική προς τούτο έρευνα. Εάν από την έρευνα προκύψει η δυνατότητα συγκόλλησης, η εργασία πρέπει να εκτελείται με βάση συγκεκριμένη τεχνική προδιαγραφή που θα συνταχθεί στο πλαίσιο της έρευνας, και υπό την παρακολούθηση εξειδικευμένου εργαστηρίου.

Η συγκόλληση τόξου με το χέρι (SMAW) συνιστάται να αποφεύγεται. Εφόσον όμως κριθεί αναγκαία, πρέπει να εφαρμόζεται μόνον από μεγάλης εμπειρίας πιστοποιημένους συγκολλητές. Ο σοβαρότερος κίνδυνος είναι η δημιουργία μη μεταλλικών εγκλεισμάτων, που οδηγούν σε μείωση της αντοχής.

Η συγκόλληση GMAW δεν απαιτεί ιδιαίτερα υψηλή επιδεξιότητα από τον συγκολλητή, γι’ αυτό και οι απαιτούμενες αντοχές επιτυγχάνονται εύκολα. Οι συγκολλήσεις αυτές, εφόσον δεν περιέχουν ελαττώματα, είναι εξαιρετικής ποιότητας και παρουσιάζουν άρτια μηχανικά χαρακτηριστικά.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου πρέπει να γίνεται από Διπλωματούχο Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου, καθ’ όλη τη διάρκεια των εργασιών, είναι απαραίτητο να παρίσταται Μηχανικός ή Εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοια έργα επισκευών/ενισχύσεων, η οποία απαραίτητα να αποδεικνύεται με βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Συγκόλληση σε παλαιούς χάλυβες οπλισμού σε περίπτωση επέμβασης μετά από πυρκαγιά

Όταν παρίσταται ανάγκη συγκόλλησης με νέο οπλισμό σε παλαιό οπλισμό που έχει εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία μετά από πυρκαγιά, είναι απαραίτητο να γίνεται αρχικά αναγνώριση του υλικού.

Η αναγνώριση του υλικού αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης.

Σημείωση: Υπάρχει πλήρης περιγραφή της συμπεριφοράς υφιστάμενων χαλύβων οπλισμού που έχουν εκτεθεί σε υψηλή θερμοκρασία (πχ πυρκαγιά) στον ΚΤΧ 2008 Κεφ. 3.6.2 και των αλλοιώσεων που ενδεχόμενα υπάρχουν

4.3 Απαιτήσεις για τους ηλεκτροσυγκολλητές

Η συγκόλληση θεωρείται εξειδικευμένη εργασία, γι’ αυτό και απαιτείται να εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους για τον συγκεκριμένο τύπο σύνδεσης και την συγκεκριμένη μέθοδο συγκόλλησης σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17660-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 17660-2, (σύμφωνα με ΚΤΧ παρ. 8.4.1).

Σε κάθε περίπτωση, και πριν την εκτέλεση μιας συγκόλλησης στο έργο, ο ηλεκτροσυγκολλητής πρέπει να κατασκευάσει δοκίμια με τον συγκεκριμένο τύπο σύνδεσης με τη συγκεκριμένη μέθοδο συγκόλλησης και υπό συνθήκες που προσομοιάζουν με τις πραγματικές συνθήκες του έργου. Ο έλεγχος των δοκιμίων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις παρ. 8.5.2 και 8.5.3 του ΚΤΧ 2008.

Η κατασκευή των δοκιμίων πρέπει να γίνεται παρουσία εκπροσώπου της Αρμόδιας Αρχής, η δε αποδοχή του ηλεκτροσυγκολλητή αποφασίζεται από την Αρμόδια Αρχή με βάση τα αποτελέσματα ελέγχου των δοκιμίων.

4.4 Απαιτήσεις για τα ηλεκτρόδια και τα σύρματα συγκόλλησης

Η διάμετρος των ηλεκτροδίων πρέπει να επιλέγεται ανάλογα με τη διάμετρο της ράβδου οπλισμού και σύμφωνα με τον ΚΤΧ 2008, συνιστάται να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Συνιστώμενες μέγιστες ονομαστικές διάμετροι ηλεκτροδίων συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου της λεπτότερης ράβδου (ΚΤΧ 2008)

Ονομαστική διάμετρος ράβδου (mm)	Μέγιστη ονομαστική διάμετρος ηλεκτροδίων (mm)
5-10	2,0
12-14	2,5
16-20	3,25
>20	4,0-5,0

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να έχουν σε κάθε περίπτωση όριο διαρροής μεγαλύτερο από 355 MPa. Ειδικότερα στην περίπτωση μετωπικών συγκολλήσεων, το όριο διαρροής του μετάλλου των ηλεκτροδίων πρέπει να είναι ίσο ή μεγαλύτερο από το όριο διαρροής των προς συγκόλληση ράβδων.

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται για τις συγκολλήσεις τόξου με το χέρι (SMAW) είναι αποκλειστικά τα ηλεκτρόδια βασικής επένδυσης Ε7018, Ε8018 και Ε9018. Επειδή οι προδιαγραφές της AWS (American Welding Society) αναφέρονται στην αντοχή εφελκυσμού (f_t) και δεν προδιαγράφουν το όριο διαρροής (f_t), πρέπει ο υπεύθυνος Μηχανικός να ανατρέχει στα πληροφοριακά φυλλάδια του κατασκευαστή ηλεκτροδίων και να επιλέγει ηλεκτρόδιο με όριο διαρροής τουλάχιστον ίσο με το όριο διαρροής της ράβδου που συγκολλάται (400 MPa ή 500 MPa αντίστοιχα για τους χάλυβες S400 και S500).

Για συγκόλληση κατά παράθεση με την μέθοδο SMAW μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτρόδιο ρουτιλίου (TiO_2) τύπου Ε6013 κατά AWS, κατάλληλο για συγκόλληση σε όλες τις θέσεις (τυπική αντοχή f_y=340-380 MPa, f_t=430-460MPa, ε_5=17-22%).

Μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν ηλεκτρόδια βασικής επένδυσης (υψηλότερης αντοχής) Ε7018, Ε8018 και Ε9018 κατά AWS. Για παράδειγμα, το βασικό ηλεκτρόδιο χαμηλού υδρογόνου Ε9018, έχει τυπική αντοχή f_y=530-600 MPa.

Για μετωπική συγκόλληση με την μέθοδο της ημιαυτόματης συγκόλλησης τόξου σε ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW) χρησιμοποιείται ηλεκτρόδιο-σύρμα ER70S-6 (τυπική αντοχή f_y =420 MPa, f_t =540 MPa, ε_5=25%) αν ο παλαιός οπλισμός είναι S400 και ER80S-G (τυπική αντοχή f_y=500 MPa, f_t=580 MPa, ε_5=25%) αν ο οπλισμός είναι S500.

Τα επενδεδυμένα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται πρέπει να φέρουν σήμανση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 2560.

Η ταξινόμηση σε κατηγορία με κατάληξη “A" γίνεται με βάση την αντοχή διαρροής και την ενέργεια κρούσης 47 J του μετάλλου συγκόλλησης.

Η ταξινόμηση σε κατηγορία με κατάληξη “B" γίνεται με βάση την εφελκυστική αντοχή και την ενέργεια κρούσης 27 J του μετάλλου συγκόλλησης.

Η ταξινόμηση βασίζεται στην αντοχή και επιμήκυνση του μετάλλου συγκόλλησης, στη χημική σύνθεση, στο είδος της επένδυσης, στην περιεκτικότητα σε υδρογόνο του εναποτιθέμενου μετάλλου κλπ.

Τα σύρματα για συγκόλληση τόξου με προστασία αερίου πρέπει να φέρουν σήμανση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 14341.

Το σύρμα συγκόλλησης πρέπει να είναι μονοκόμματο κατηγορίας E-70 S -… (E: ηλεκτρόδιο, 70 ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό σε MPa, S: μονοκόμματο σύρμα, … χημική σύνθεση, αέριο κλπ – τυποποίηση κατά American Welding Society).

Τα ηλεκτρόδια πρέπει να είναι συσκευασμένα σε πακέτα και να αποθηκεύονται υπό συνθήκες περιβάλλοντος σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος και εάν έχουν ληφθεί όλα τα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο Παράστημα Α της παρούσας.

Το συνεργείο εκτέλεσης των ηλεκτροσυγκολλήσεων πρέπει να διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό, εργαλεία και μέτρα προστασίας σε άριστη κατάσταση λειτουργίας (ΜΑΠ, συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης, απορροφητήρες αναθυμιάσεων, φυσερά, κλιβάνους προθέρμανσης ηλεκτροδίων κλπ).

Για τις συνδέσεις νέων ράβδων επί υφισταμένων παλαιών που είναι συγκολλήσιμες υπό προϋποθέσεις συνιστάται η εφαρμογή συγκόλλησης τόξου σε όλους τους τύπους σύνδεσης εκτός από τη σταυρωτή σύνδεση. Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με καθοριζόμενα στο εδάφιο 8.6.2 του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ 2008).

Επισημαίνονται και τα ακόλουθα:

Πριν την έναρξη της συγκόλλησης, πρέπει να καθαρίζονται οι προς συγκόλληση ράβδοι σιδηροπλισμού από υπολείμματα σκυροδέματος με συρματόβουρτσα, υδροβολή ή αμμοβολή και ακολούθως από οξείδια μέχρι να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

Οι επιφάνειες που συγκολλούνται πρέπει να είναι καθαρές και στεγνές και όταν σε αυτές παρατηρούνται συμπυκνώσεις υδρατμών, πρέπει να προηγείται ελαφρά θέρμανση για την απομάκρυνση της συμπύκνωσης. Επίσης, πρέπει να είναι απαλλαγμένες από λάδια, γράσα, γρέζια, χρώματα, ακαθαρσίες κλπ.

Η έναρξη της συγκόλλησης πρέπει να γίνεται αμέσως μετά τον καθαρισμό των προς συγκόλληση επιφανειών.

Τα ηλεκτρόδια που χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι καθαρά, απαλλαγμένα από υγρασία, λάδια και λοιπές ακαθαρσίες, κατάλληλα για τον τύπο ηλεκτροσυγκόλλησης που απαιτείται κατά περίπτωση (ανεβατό, κατεβατό, ουρανός ή πλάκα). Η επένδυσή τους δεν πρέπει να εμφανίζει εκτεταμένες φθορές.

Όταν χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια με βασική επένδυση, απαιτείται να ξηραίνονται αμέσως πριν την χρήση τους σε θερμοκρασία 300 °C.

Η εφαρμοζόμενη ένταση ρεύματος πρέπει να είναι εντός των ορίων που συνιστώνται για τον εκάστοτε τύπο ηλεκτροδίων, όπως αναγράφεται στο πακέτο των ηλεκτροδίων (συνήθως μεταξύ 100 και 180 Α). Γενικά η

ένταση του ρεύματος θεωρείται ικανοποιητική, όταν η δημιουργούμενη ραφή σχηματίζει γωνία μεγαλύτερη των 90°.

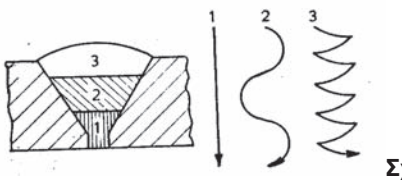
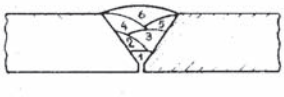
Οι ράβδοι που συνίστανται από χάλυβα συγκολλήσιμο υπό προϋποθέσεις είναι απαραίτητο να προθερμαίνονται σε όλο το μήκος της σύνδεσης και τουλάχιστον 50 mm εκατέρωθεν αυτής, έτσι ώστε η θερμοκρασία σε απόσταση 100-150mm να είναι 200 - 250 °C

Η προθέρμανση πρέπει να γίνεται με χρήση ήπιας φλόγας προπανίου/βουτανίου. Για τη μέτρηση της θερμοκρασίας συνιστάται η χρησιμοποίηση φορητού θερμοστοιχείου επαφής.

Εναλλακτικά, μπορούν να χρησιμοποιηθούν θερμοευαίσθητοι χρωμοδείκτες οι οποίοι αλλάζουν χρώμα σε συγκεκριμένη θερμοκρασία (π.χ. 200, 250, 300 ºC). Η αλλαγή του χρώματος υποδηλώνει ότι η βαμμένη περιοχή απέκτησε τη συγκεκριμένη θερμοκρασία του δείκτη. Το μέταλλο χρωματίζεται με τα μολύβια σε απόσταση 100-150 mm από τη συγκόλληση, η δε προθέρμανση εκτελείται χωρίς η φλόγα να έρθει σε επαφή με τη βαμμένη περιοχή. Η προθέρμανση σταματάει όταν παρατηρηθεί αλλαγή του χρώματος.

Η θερμοκρασία της προς συγκόλληση ράβδου πρέπει να διατηρείται στην ως άνω στάθμη καθ’ όλη τη διάρκεια της ηλεκτροσυγκόλλησης, χωρίς σημαντικές αποκλίσεις. Όταν η συγκόλληση διακόπτεται και όταν η θερμοκρασία πέφτει χαμηλότερα από τα συνιστώμενα επίπεδα, η ένωση πρέπει να προθερμαίνεται εκ νέου πριν συνεχισθεί η διαδικασία της συγκόλλησης.

Οι συγκολλήσεις τόξου εκτελούνται με διαδοχικά περάσματα του ηλεκτροδίου. Σε κάθε πέρασμα το ηλεκτρόδιο αφήνει ένα κορδόνι. Ένα ή περισσότερα κορδόνια που βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο (στρώση) αποτελούν ένα πάσο. Η ραφή της συγκόλλησης μπορεί να αποτελείται από ένα ή και περισσότερα πάσα.

Το άκρο του ηλεκτροδίου πρέπει να ακολουθεί την πορεία του Σχήματος 1.	 **Σχήμα 1**
Όταν η ραφή γίνεται κατά στρώσεις, συνιστάται η χρησιμοποίηση ηλεκτροδίων μικρότερης διαμέτρου για την κάτω στρώση και μεγαλύτερης διαμέτρου για τις πάνω στρώσεις. Για την πλήρωση της ραφής με υλικό, το άκρο των ηλεκτροδίων πρέπει να ακολουθεί κατά στρώση την πορεία του Σχήματος 2.	 **Σχήμα 2**
Πριν από την τοποθέτηση νέας στρώσης κόλλησης, αφαιρείται με σφυρί και συρματόβουρτσα η κρούστα που δημιουργείται από την επένδυση του ηλεκτροδίου. Η αφαίρεση της κρούστας γίνεται με ιδιαίτερη προσοχή και επιμέλεια στην επαφή του μετάλλου συγκόλλησης και των παρειών της λοξοτομής του προς συγκόλληση μετάλλου	 **Σχήμα 3 - Σειρά στρώσεων στις ραφές τύπου V**

Οι συγκολλήσεις πρέπει να εκτελούνται υπό προστασία έναντι των καιρικών συνθηκών και υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη από 0 °C.

Μετά τη συγκόλληση το μέταλλο πρέπει να αφήνεται να ψυχθεί αργά. Απαγορεύεται η επιτάχυνση της απόψυξης με χρήση νερού ή άλλων μέσων.

Μετά το τέλος των ραφών, η τελική στρώση πρέπει να καθαρίζεται επιμελώς από τη δημιουργούμενη κρούστα.

5.2 Εκτέλεση συγκολλήσεων κατά παράθεση

Για την προετοιμασία, εκτέλεση και περιορισμούς των συγκολλήσεων κατά παράθεση ισχύει το Κεφ. 8.4.3 του ΚΤΧ 2008.

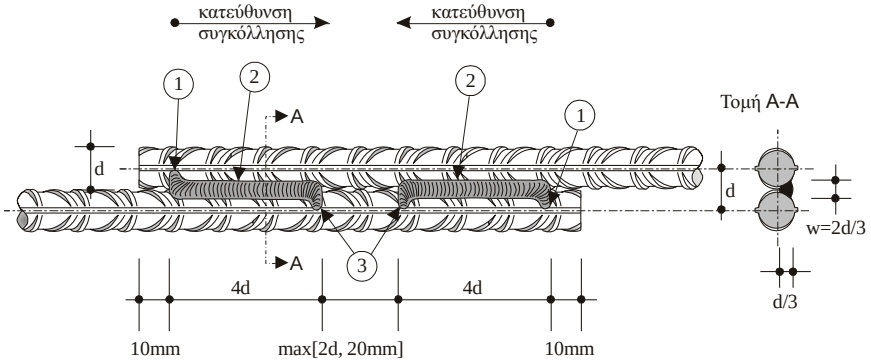
Για συγκόλληση κατά παράθεση μπορεί να εφαρμοσθεί είτε η με το χέρι (manual) συγκόλληση τόξου με επενδεδυμένα ηλεκτρόδια (SMAW), είτε η ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW). Όταν υπάρχει δυνατότητα επιλογής μεταξύ των δύο συνιστάται η δεύτερη. Εφόσον οι ράβδοι βρίσκονται σε κατακόρυφη θέση, οι συγκολλήσεις πρέπει να γίνονται με φορά από κάτω προς τα πάνω (ανεβατές).

Οι ράβδοι που πρόκειται να συγκολληθούν, τίθενται σε επαφή όσο επιτρέπουν οι νευρώσεις (Σχήμα 4). Η σύνδεση γίνεται από τη μία πλευρά με δύο ραφές συγκόλλησης, μήκους σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη. Οι ελάχιστες συνιστώμενες τιμές μήκους ραφής είναι 4d η κάθε μια (d η ονομαστική διάμετρος της λεπτότερης ράβδου). Το ενδιάμεσο κενό μεταξύ των απολήξεων των δύο ραφών πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 20 mm ή 2d (θέση 3, Σχήμα 4).

Οι ραφές πρέπει να γίνονται χωρίς διακοπή και μπορούν να ολοκληρωθούν με ένα πέρασμα.

Οι ραφές πρέπει να ξεκινούν 10 mm από το άκρο της κάθε μιας ράβδου (θέση 1, Σχήμα 4), με πρώτη επαφή στη ράβδο που περατώνεται εκεί. Προχωρούν προς τα μέσα (θέση 2, Σχήμα 4) έτσι, ώστε οι σκουριές να καλύπτουν την επιφάνεια της κόλλησης, η ψύξη της κόλλησης να γίνεται ομαλότερα και η προς συγκόλληση επιφάνεια να παραμένει καθαρή. Με τον τρόπο αυτό εμποδίζεται η οξείδωση από το οξυγόνο του αέρα και η συγκόλληση προστατεύεται από την κρούστα που επιπλέει.

Η κίνηση των ηλεκτροδίων πρέπει να γίνεται κατά περίπτωση σύμφωνα με τα Σχήματα 1, 2. Για την περίπτωση ηλεκτροσυγκόλλησης κατά ραφή τύπου V, εφαρμόζεται η σειρά στρώσεων του Σχήματος 3.



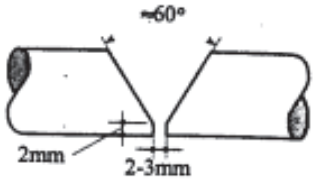
Σχήμα 4 – Σύνδεση κατά παράθεση

5.3 Εκτέλεση μετωπικών συγκολλήσεων

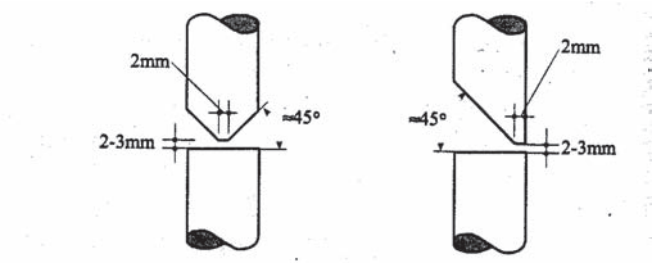
Για την προετοιμασία, εκτέλεση και περιορισμούς των μετωπικών συγκολλήσεων ισχύει το κεφ. 8.4.2 του ΚΤΧ 2008.

Για μετωπική συγκόλληση εφαρμόζεται η ημιαυτόματη συγκόλληση τόξου σε ατμόσφαιρα Ar-CO_2 (GMAW). Σε οριζόντιες θέσεις, διαμορφώνεται λοξοτομή μονού-V στις δύο ράβδους (βλ. Σχήμα 5). Σε κατακόρυφες θέσεις, συνιστάται διπλή λοξοτομή στην άνω ράβδο, εκτός αν η πρόσβαση και από τις δύο πλευρές δεν είναι δυνατή, οπότε μπορεί να γίνεται μονή λοξοτομή στην άνω ράβδο(Σχήμα 6). .

Η τεχνική αυτή είναι κατάλληλη για ράβδους διαμέτρου 20 mm και άνω. Τα άκρα τους διαμορφώνονται υπό μορφή απλού ή διπλού V υπό γωνία λοξοτομίας 60°, με παραμένον κάθετο τμήμα πλάτους 2 mm. Για μικρότερες ράβδους διαμέτρου έως 12 mm εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης με μόνιμη υποστήριξη.

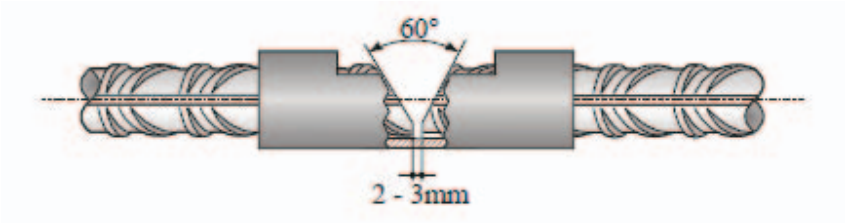


Σχήμα 5 – Λοξοτομή μονού-V στις δύο ράβδους σε οριζόντια θέση [πηγή: ΚΤΧ 2008]



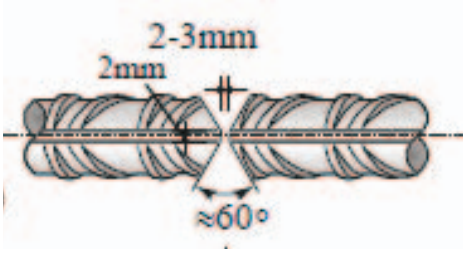
Σχήμα 6 – Διπλή λοξοτομή στην άνω ράβδο σε κατακόρυφη θέση για πρόσβαση και από τις δύο πλευρές. Μονή λοξοτομή στην άνω ράβδο σε κατακόρυφη θέση για πρόσβαση από τη μία πλευρά. [πηγή: ΚΤΧ 2008]

Για μικρότερες ράβδους διαμέτρου έως 12 mm εφαρμόζεται η μέθοδος μετωπικής συγκόλλησης με μόνιμη υποστήριξη (βλ. σχήμα 7).



Σχήμα 7 – Μετωπική σύνδεση με υποστήριξη της ρίζας της συγκόλλησης [πηγή: ΚΤΧ 2008]

Για ράβδους > 20 mm επιτρέπεται και η εναλλακτική προετοιμασία οπλισμών όπως στο ακόλουθο Σχήμα 8



Σχήμα 8 - Εναλλακτική προετοιμασία οπλισμών [πηγή: ΚΤΧ 2008 8.4.2 Σχ.(α)]

5.4 Προστασία ζώνης ηλεκτροσυγκολλήσεων

Η ζώνη της συγκόλλησης, αμέσως μετά την ολοκλήρωσή της, πρέπει να προστατεύεται με αντισκωριακή βαφή βάσης ψευδαργύρου ή εποξειδική βαφή, αφού αφαιρεθεί η τελική κρούστα που έχει δημιουργηθεί από την επένδυση του ηλεκτροδίου.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

6.1 Γενικά

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης.

Εάν κατά την διενέργεια των ελέγχων, διαπιστωθούν ρωγμές, πόροι, ελλιπής τήξη κλπ ελαττώματα ή κακοτεχνίες (επιφανειακά ή εσωτερικά), η συγκόλληση δεν γίνεται αποδεκτή και απαιτείται να εκτελείται εκ νέου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

6.2 Μη καταστροφικοί έλεγχοι

6.2.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στην διαπίστωση επαρκούς καθαρισμού των ράβδων πριν από τη συγκόλληση και μετά την εκτέλεσή της, στον εντοπισμό τυχόν επιφανειακών ρωγμών, πόρων, κενών και άλλων επιφανειακών ανωμαλιών και κυρίως στην διαπίστωση τήρησης των προβλεπόμενων από τη Μελέτη γεωμετρικών στοιχείων των ραφών (μήκη, διάκενα κλπ).

Απαιτούμενος βοηθητικός εξοπλισμός:

- Φορητός προβολέας.
- Παχύμετρο και διαστημόμετρο για τη μέτρηση του πάχους των συγκολλήσεων.
- Μεγεθυντικός φακός για την εκτίμηση της κατάστασης της επιφάνειας.
- Κάτοπτρα με λαβίδες διαφόρων τύπων για τον έλεγχο εσωτερικών συγκολλήσεων.

6.2.2 Έλεγχος με υπέρηχους

Με τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται ελαττώματα τόσο εσωτερικά όσο και επιφανειακά. Η συσκευή πρέπει να συνοδεύεται από πρόσφατη έκθεση βαθμονόμησης.

6.2.3 Έλεγχος με υγρά διείσδυσης

Με τη μέθοδο αυτή εντοπίζονται μόνο επιφανειακά ελαττώματα των συγκολλήσεων. Χρησιμοποιούνται υγρές χρωστικές ουσίες ή φθορίζοντα υγρά διεισδύσεως. Ο έλεγχος γίνεται είτε στο εργοτάξιο, είτε στο εργαστήριο.

6.2.4 Κρουστικός έλεγχος

Με μικρό σφυρί κρούονται διάφορα σημεία της ραφής και ελέγχεται μέσω ακουστικού εφαπτόμενου στον σιδηροπλισμό ο ήχος που δημιουργείται. Το είδος του ήχου χαρακτηρίζει την ποιότητα της ραφής. Ήχος, μη διαυγής και υπόκωφος αποτελεί ένδειξη ύπαρξης ελαττωμάτων π.χ. πόρων, ρωγμών, ξένων αντικειμένων.

6.2.5 Έλεγχος με ακτίνες Χ (ραδιογραφικός έλεγχος)

Με τον έλεγχο αυτό τυχόν εσωτερικά ελαττώματα αποτυπώνονται σε φιλμ ακτινογραφίας. Ο προσδιορισμός του βάθους ή της θέσης του ελαττώματος με ακρίβεια δεν μπορεί να γίνει με μία λήψη και εφαρμόζεται διπλή ή τριπλή ακτινογράφηση υπό διαφορετική γωνία.

Προϋπόθεση για την εφαρμογή της μεθόδου είναι η ύπαρξη πρόσβασης από την πίσω πλευρά της προς

έλεγχο ραφής.

Ο έλεγχος αυτός (εάν προβλέπεται στη Μελέτη), απαιτείται να γίνεται από ειδικευμένους τεχνικούς.

6.3 Καταστροφικοί έλεγχοι

6.3.1 Μικροσκοπικός έλεγχος

Κατά τον έλεγχο αυτό εξετάζεται εργαστηριακά με μικροσκόπιο η δομή του μετάλλου σε κατάλληλα παρασκευασμένα δείγματα προερχόμενα από την ραφή, τις θέσεις σύνδεσης της ραφής και του τεμαχίου, καθώς και από θέσεις του τεμαχίου κοντά στη ραφή. Εντοπίζονται ρωγμές, πόροι, κενά και άλλες εσωτερικές ανωμαλίες.

6.3.2 Χημική ανάλυση της συγκόλλησης

Ο έλεγχος αυτός αναφέρεται στον χημικό προσδιορισμό των στοιχείων της συγκόλλησης επί λαμβανομένων δειγμάτων.

6.3.3 Έλεγχος σκληρότητας

Εφαρμόζονται οι συνήθεις μέθοδοι σκληρομετρήσεως κατά Brinell, Rockwell, Charpy-V.

6.3.4 Έλεγχος μηχανικών χαρακτηριστικών

Περιλαμβάνονται: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής και θραύσης, επιμήκυνση θραύσης, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης – ανάκαμψης.

Οι δοκιμές αυτές γίνονται επί αποκοπτόμενων δειγμάτων σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 15630-1.

6.4 Υποχρέωση διεξαγωγής ελέγχων

6.4.1 Υποχρεωτικοί έλεγχοι

Ο οπτικός έλεγχος, ο έλεγχος με υγρά διεισδύσεως και ο κρουστικός έλεγχος είναι υποχρεωτικοί.

Υποχρεωτικός είναι και ο εργαστηριακός έλεγχος των μηχανικών χαρακτηριστικών: δοκιμή εφελκυσμού (όριο διαρροής, θραύσης, επιμήκυνση, μέτρο ελαστικότητας), δοκιμή αναδίπλωσης, κάμψης - ανάκαμψης, επί δοκιμίων λαμβανομένων από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις που αναφέρονται στο κεφ. 4.1 της παρούσας.

6.4.2 Προαιρετικοί έλεγχοι

Οι υπόλοιποι έλεγχοι διεξάγονται, εάν προβλέπονται στη Μελέτη (οπότε πρέπει να καθορίζεται και η συχνότητα αυτών). Τα δοκίμια είναι απαραίτητο να προέρχονται από τις δοκιμαστικές συγκολλήσεις κατά την κεφ. 4.1 της παρούσας ή πρέπει να αποκόπτονται από θέσεις της επιλογής της Αρμόδιας Αρχής. Στην περίπτωση της αποκοπής, απαιτείται να αποκαθίσταται πλήρως η θέση της δειγματοληψίας.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η προσθήκη νέων ράβδων οπλισμού με ηλεκτροσυγκόλλησή τους σε υφιστάμενες συγκολλήσιμες υπό προϋποθέσεις ράβδους, σύμφωνα με τη Μελέτη και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, επιμετράται κατά βάρος βάσει αναλυτικών πινάκων πρόσθετου οπλισμού.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

(2) Ο επιμελής καθαρισμός των προς συγκόλληση ράβδων σιδηροπλισμού από υπολείμματα σκυροδέματος με συρματόβουρτσα, υδροβολή ή αμμοβολή και ακολούθως από οξείδια μέχρι να αποκτήσουν καθαρή μεταλλική επιφάνεια.

(3) Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως υλικών και αναλωσίμων, καθώς και του εξοπλισμού συγκολλήσεων.

(4) Η κοπή και διαμόρφωση των νέων ράβδων οπλισμού στις προβλεπόμενες από την Μελέτη διαστάσεις και μορφές και η προσωρινή πρόσδεσή τους για την εκτέλεση της συγκόλλησης

(5) Η προθέρμανση των παλαιών ράβδων οπλισμού ώστε να καταστούν συγκολλήσιμες

(6) Ο καθαρισμός της κρούστας των συγκολλήσεων και η αντισκωριακή προστασία των περιοχών προθέρμανσης και συγκόλλησης των ράβδων (εργασία και αναλώσιμα)

(7) Η πραγματοποίηση των υποχρεωτικών απαιτούμενων ελέγχων, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι λοιποί έλεγχοι, εφόσον προβλέπονται στη Μελέτη (π.χ. έλεγχος με υπερήχους, ραδιογραφήματα κλπ), επιμετρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Οι συνήθεις κίνδυνοι των συγκολλήσεων είναι εκτυφλωτικές λάμψεις, υψηλή θερμότητα, αναθυμιάσεις.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο δεδομένων ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Οι ηλεκτροσυγκολλητές πρέπει να χρησιμοποιούν υποχρεωτικά τα ακόλουθα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ):

(1) Ασπίδα χειρός, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (πρέπει να χρησιμοποιείται τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την ηλεκτροσυγκόλληση).

(2) Μάσκα κεφαλής, με κρύσταλλο σκοτεινού χρώματος για την παρακολούθηση της φλόγας του τόξου (πρέπει να χρησιμοποιείται εναλλακτικά με την ασπίδα χειρός τόσο από τον ηλεκτροσυγκολλητή, όσο και από αυτούς που παρακολουθούν την εργασία).

(3) Γάντια πυρίμαχα από δέρμα ή άλλο υλικό.

(4) Ποδιά κατασκευασμένη από δέρμα.

(5) Προστατευτικό παραπέτασμα της θέσης ηλεκτροσυγκόλλησης για απομόνωση της περιοχής εργασίας (προστασία των λοιπών εργαζόμενων στην περιοχή), από σκουρόχρωμο ύφασμα. Για τον αερισμό του χώρου συγκόλλησης το ύφασμα του παραπετάσματος πρέπει να απέχει 20 - 25 cm από το δάπεδο.

(6) Χοάνη με ανεμιστήρα για αναρρόφηση και απαγωγή των αναθυμιάσεων που δημιουργούνται κατά την ηλεκτροσυγκόλληση.

Οι εργασίες πρέπει να εκτελούνται μόνο από έμπειρο προσωπικό, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο κεφ. 4.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] AWS D1.4/D1.4M:2005 - *Structural Welding Code - Reinforcing Steel -- Κανονισμός δομικών συγκολλήσεων - Ράβδοι οπλισμού σκυροδέματος, της Αμερικανικής Ένωσης για τις Συγκολλήσεις.*

[2] ΚΤΧ 2008, *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008)*

[3] Ν.1568/85 (ΦΕΚ 177Α/18.10.85*), "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων".*

[4] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94*), "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".*

[5] Π.Δ 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94), *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που σ,υνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ.*

[6] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".*

[7] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.*

[8] Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001*), Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες.*

[9] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) - ΦΕΚ 1312Β / 24-08-2010*

[10] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-11-04 ICS: 93.160

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας

Strengthening of an existing masonry wall by constructing a new masonry wall adjacently

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00: 2022-07-08.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-08-00 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. Διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με κατασκευή νέας επάλληλης τοιχοποιίας

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών με σκοπό την ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με την προθήκη νέας επάλληλης τοιχοποιίας.

Η τεχνική αυτή έχει εφαρμογή στις επεμβάσεις επισκευής/ενίσχυσης όλων των ειδών της τοιχοποιίας:

1. Αργολιθοδομές
2. Ημιλαξευτές λιθοδομές
3. Λαξευτές λιθοδομές
4. Τρίστρωτες τοιχοποιίες
5. Σύνθετες τοιχοποιίες λιθοδομής και οπτοπλινθοδομής από συμπαγείς πλίνθους
6. Τοιχοποιίες από τσιμεντόλιθους
7. Οπτοπλινθοδομές από συμπαγείς οπτόπλινθους

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements – Τσιμέντο – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1	*Masonry cement – Part 1: Composition, specifications and conformity criteria – Τσιμέντο τοιχοποιίας – Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1	*Building lime – Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria– Δομική άσβεστος – Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης*
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-1	*Specification for masonry units – Part 1: Clay masonry units – Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας – Μέρος 1: Στοιχεία τοιχοποιίας από άργιλο (οπτόπλινθοι)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-2	*Specification for masonry units – Part 2: Calcium silicate masonry units – Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας – Μέρος 2: Στοιχεία τοιχοποιίας από πυριτικό ασβέστιο*

ΕΛΟΤ ΕΝ 771-3	*Specification for masonry units – Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and lightweight aggregates) – Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας – Μέρος 3: Στοιχεία τοιχοποιίας από σκυρόδεμα (αδρανή συνήθη και ελαφρά)*
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-4	*Specification for masonry units – Part 4: Autoclaved aerated concrete masonry units – Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας – Μέρος 4: Στοιχεία τοιχοποιίας από κυψελωτό σκυρόδεμα σε αυτόκλειστο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-5	*Specification for masonry units – Part 5: Manufactured stone masonry units– Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας – Μέρος 5 : Στοιχεία τοιχοποιίας από τεχνητούς λίθους*
ΕΛΟΤ ΕΝ 771-6	*Specification for masonry units – Part 6: Natural stone masonry units – Προδιαγραφές στοιχείων τοιχοποιίας – Μέρος 6: Στοιχεία τοιχοποιίας από φυσικό λίθο*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-3	*Admixtures for concrete, mortar and grout – Part 3: Admixtures for masonry mortar – Definitions, requirements, conformity and marking and labelling – Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων – Μέρος 3 : Πρόσθετα για κονιάματα τοιχοποιίας – Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01	*Removal of plaster and render coatings–Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02	*Clearing of masonry surface – Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03	*Widening of masonry joints – Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας.*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00	*Existing masonry strengthening with a new high strength and/or reinforced render or plaster – Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με την εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete – Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete – Νερό ανάμιξης σκυροδέματος – Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1996-1-1	*Eurocode 6 – Design of masonry structures – Part 1-1: General rules for reinforced and unreinforced masonry structures – Ευρωκώδικας 6: Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία – Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες για κατασκευές από οπλισμένη και άοπλη τοιχοποιία*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1996-2	*Eurocode 6: Design of masonry structures – Part 2: Design considerations, selection of materials and execution of masonry – Ευρωκώδικας 6: Σχεδιασμός κατασκευών από τοιχοποιία – Μέρος 2: Θέματα σχεδιασμού, επιλογή υλικών και κατασκευή τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13139	*Aggregates for mortar – Αδρανή κονιαμάτων.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και συγκεκριμένα το τσιμέντο, τα λιθοσώματα, η άμμος κονιαμάτων, η άσβεστος και τα πρόσθετα κονιαμάτων, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 771-1 έως ΕΛΟΤ ΕΝ 771-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 13139, ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-3, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με στις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ η δομική άσβεστος, η άμμος κονιαμάτων [13] και τα πρόσθετα κονιαμάτων υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 771-1 έως ΕΛΟΤ ΕΝ 771-6, ΕΛΟΤ ΕΝ 13139, ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-3.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που πρόκειται να ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσης έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από διπλωματούχο Μηχανικό ή Εργοδηγό με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών /ενισχύσεων, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.2.1 Τσιμέντο

Τα τσιμέντα που χρησιμοποιούνται πρέπει να έχουν χαμηλή περιεκτικότητα σε θειικά άλατα και αλκάλια. Σχετικά πρότυπα είναι τα ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 413-1.

4.2.2 Άμμος

Πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 13139.

4.2.3 Υδράσβεστος

Πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 459-1.

Όταν η υδράσβεστος χρησιμοποιείται με σβέση/φύρανση στο εργοτάξιο το υλικό πρέπει να αποθηκεύεται σε κατάλληλα διαμορφωμένες δεξαμενές, ώστε να προφυλάσσεται από προσμίξεις ξένων υλικών και ρυπαντών.

Όταν χρησιμοποιείται έτοιμη εσβεσμένη άσβεστος βιομηχανικής προέλευσης πρέπει να παραλαμβάνεται μέσω κάδου ειδικού οχήματος διανομής και να αποθηκεύεται σε ειδικά διαμορφωμένες στεγανές δεξαμενές προφυλασσόμενες από στις καιρικές συνθήκες.

Όταν χρησιμοποιείται υδράσβεστος υπό μορφή σκόνης πρέπει να παραλαμβάνεται συσκευασμένη σε σάκους, οι οποίοι θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους προφυλαγμένους από στις καιρικές συνθήκες.

4.2.4 Νερό

Το νερό πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008 σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016).

4.2.5 Πρόσθετα κονιάματος

Πρέπει να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-3.

4.2.6 Λιθοσώματα

Πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 771-1 έως ΕΛΟΤ ΕΝ 771-6 όσον αφορά την αντοχή σε θλίψη, την αντοχή πρόσφυσης, τη μικτή ξηρή πυκνότητα, την υδατοαπορροφητικότητα, κ.λπ.

Τα λιθοσώματα πρέπει να είναι υγιή, σκληρά και ανθεκτικά, υφής ίδιας ή παρόμοιας με τα υπάρχοντα, συμπαγή, απαλλαγμένα ρωγμών, σχισμών, οργανικών ενσωματώσεων και άλλων φυσικών ελαττωμάτων, μικρής υδατο-απορροφητικότητας και υδατοπερατότητας σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης.

Επίσης δεν θα πρέπει να εμφανίζουν χονδροκρυσταλλικό ιστό, και λείες ή αλλοιωμένες από την επίδραση των καιρικών συνθηκών επιφάνειες. Οι επιφάνειες των λιθοσωμάτων κατά τη δόμηση θα εκχονδρίζονται με σφυρί για την αφαίρεση των ασθενών ή προεξεχόντων λεπτών τμημάτων.

4.2.7 Σιδηροπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί πρέπει να πληρούν στις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων (ΚΤΧ 2008).

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν η περιοχή εργασίας είναι καθαρή, ελεύθερη από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών, ότι έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη και από τους αντίστοιχους κανονισμούς και οι εργαζόμενοι είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η ακόλουθη:

1. Καθαιρούνται τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.

2. Διευρύνονται οι αρμοί στις τοιχοποιίας σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

3. Διανοίγονται φωλιές με αφαίρεση λιθοσωμάτων στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις, τυφλές ή/και διαμπερείς. Οι παρειές των φωλεών καθαρίζονται και απομακρύνονται τα ασθενή ή ασταθή τεμάχια.

4. Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.

5. Καθαρίζεται με πεπιεσμένο αέρα και διαβρέχεται μέχρι κορεσμού υπό πίεση δικτύου (~0,60 Mpa) η επιφάνεια της τοιχοποιίας και των φωλεών.

6. Καθαρίζονται και διαβρέχονται μέχρι κορεσμού τα λιθοσώματα χωρίς επικαθίσεις ύδατος.

7. Αποκαλύπτεται η θεμελίωση της υφιστάμενης τοιχοποιίας ώστε να αρχίσει η δόμηση της νέας στην ίδια στάθμη, να γίνει εξυγίανση υπεδάφους και, ανάλογα με το είδος θεμελίου, να γίνει σύνδεση του νέου με το υφιστάμενο θεμέλιο εφόσον είναι από ΟΣ. Η διάστρωση και συντήρηση του πέδιλου από οπλισμένο σκυρόδεμα (εφόσον προβλέπεται) πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ

1501-01-01-02-00. Η διάρκεια συντήρησης και προστασίας του σκυροδέματος ενδέχεται να επεκταθεί, σύμφωνα με τα ισχύοντα στον ΚΤΣ 2016 για εφαρμογή σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.

8. Διαστρώνεται το κονίαμα στην επιφάνεια έδρασης των λιθοσωμάτων, έτσι ώστε να είναι ομοιόμορφο και να γεμίζει τα υπάρχοντα κενά και ανωμαλίες.

9. Τοποθετούνται τα τυχόν προβλεπόμενα στη Μελέτη βλήτρα σύνδεσης νέας επάλληλης και υφιστάμενης τοιχοποιίας και στερεώνονται με ένεμα στην υφιστάμενη τοιχοποιία.

10. Εφαρμόζεται, εφ’ όσον προβλέπεται στη Μελέτη, η ενδεχόμενη στρωσιγενής όπλιση της νέας επάλληλης τοιχοποιίας με πλέγμα ή ράβδους οπλισμού σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ ΕΝ 1996-1-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 1996-2.

11. Τοποθετούνται κολυμβητά τα λιθοσώματα, ώστε το συνδετικό κονίαμα να ξεχειλίζει και να γεμίζει τα κενά (να υπάρχει περίσσεια κονιάματος).

12. Τα λιθοσώματα κατά την τοποθέτησή στις και πριν την ξήρανση του κονιάματος κτυπώνται με σφύρα, έτσι ώστε να εδράζονται καλά, το πλεονάζον κονίαμα να συνθλίβεται μεταξύ τους και το πάχος των αρμών μεταξύ τους να είναι όσο το δυνατόν μικρότερο.

13. Εάν το λιθόσωμα μετακινηθεί ή το κονίαμα θραυσθεί κατά τη δόμηση, το λιθόσωμα πρέπει να αφαιρείται, το κονίαμα να καθαρίζεται καλά και από τον αρμό και από το λιθόσωμα και να ακολουθεί επανατοποθέτηση με νέο νωπό κονίαμα.

14. Η δόμηση θα γίνεται κατά οριζόντιες στρώσεις με ανώμαλη την πάνω επιφάνεια.

15. Καθ’ όλη τη διάρκεια της δόμησης πρέπει να γίνεται πλήρωση με κονίαμα του κενού στη διεπιφάνεια νέας και υφιστάμενης τοιχοποιίας. Η τοποθέτηση του κονιάματος πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μη δημιουργούνται κενά στη διεπιφάνεια και ταυτόχρονα να επιτυγχάνεται πλήρης πλήρωση των διευρυμένων αρμών στις υπάρχουσας τοιχοποιίας.

16. Κατά τη δόμηση στις περιοχές όπου έχουν διανοιχθεί «φωλιές» πρέπει να τοποθετούνται κολυμβητά λιθοσώματα ικανού μεγέθους ώστε να συνδέουν τη υπάρχουσα τοιχοποιία με τη νέα στρώση (διάτονα λιθοσώματα).

17. Η δόμηση του τοίχου πρέπει να γίνεται σταδιακά καθ’ ύψος σε ζώνες της τάξης του 1,00 m.

18. Απαγορεύεται η δημιουργία συνεχών κατακόρυφων αρμών στην όψη της νέας τοιχοποιίας. Οι κατακόρυφοι αρμοί των διαδοχικών στρώσεων πρέπει να απέχουν μεταξύ τους κατά το μισό του πλάτους των λιθοσωμάτων και όχι λιγότερο των 15 cm.

19. Απαγορεύεται η δημιουργία οριζοντίων κεκλιμένων αρμών.

20. Απαγορεύεται η δημιουργία αρμών εργασίας άνω των διατόνων λιθοσωμάτων.

21. Πρέπει να αποφεύγεται τοποθέτηση πλησίον συζυγών λιθοσωμάτων μικρών διαστάσεων, λιθοσωμάτων ομοίων διαστάσεων.

22. Αμέσως μετά την τοποθέτηση των λιθοσωμάτων και πριν από την πήξη του συνδετικού κονιάματος, όλα τα λιθοσώματα της όψης της τοιχοποιίας πρέπει να καθαρίζονται από τα υπολείμματα του κονιάματος και να διατηρούνται καθαροί καθ΄ όλη τη διάρκεια των εργασιών.

23. Απαγορεύεται η δόμηση όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος υπερβαίνει στις 35 ºC, ή είναι χαμηλότερη των 5 ºC, εκτός αν έχουν ληφθεί κατάλληλα προστατευτικά μέτρα, της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής.

Η συντήρηση πρέπει να γίνεται επί δύο εβδομάδες, επτά μέρες με βρεγμένη λινάτσα που παραμένει συνεχώς υγρή και επτά μέρες με απλή διαβροχή. Αναλόγως των συνθηκών υγρασίας και θερμοκρασίας ο χρόνος στις συντήρησης μπορεί να παραταθεί (περιπτώσεις υψηλής θερμοκρασίας και χαμηλής υγρασίας).

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παράγραφο 5.1 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής στις θέσεις που προβλέπονται στη Μελέτη του Έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Οι έλεγχοι της κατασκευής πρέπει να γίνονται οπτικά, γεωμετρικά, με ενδοσκόπηση και εργαστηριακά σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Μελέτη του Έργου.

1. Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών (κενά, καθαρισμός λιθοσωμάτων από κονίαμα κ.λπ.).

2. Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στη διαπίστωση της επιπεδότητας και κατακορυφότητας, της επιφάνειας της νέας τοιχοποιίας. Οι περιοχές των αποκλίσεων επισημαίνονται επί τόπου και καταχωρούνται στα αντίστοιχα σχέδια λεπτομερειών της Μελέτης.

3. Κατά τις ενδοσκοπήσεις πρέπει να φωτογραφίζεται το εσωτερικό της οπής και να ελέγχεται αν υπάρχουν κενά στη δόμησή της και ιδιαίτερα στη διεπιφάνεια υφιστάμενης και νέας στρώσης.

4. Ο εργαστηριακός έλεγχος συμμόρφωσης του κονιάματος πρέπει να διεξάγεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00.

Ο οπτικός και ο γεωμετρικός έλεγχος πρέπει να καλύπτουν το σύνολο της επιφάνειας της επέμβασης.

Οι έλεγχοι με ενδοσκόπιο πρέπει να γίνονται σε πυκνότητα 10 θέσεων ανά 100 m^2 επιφάνειας επέμβασης.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

α. Κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες, και η ορατή επιφάνεια των λιθοσωμάτων είναι καθαρή και απαλλαγμένη από κονίαμα.

β. Κατά τον γεωμετρικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται αποκλίσεις μεγαλύτερες του ± 1 % του ύψους του ορόφου ή μεγαλύτερες από ± 2 cm.

γ. Κατά τον έλεγχο με ενδοσκόπιο τα κενά που παρατηρούνται στη διεπιφάνεια υπάρχουσας και νέας τοιχοποιίας δεν υπερβαίνουν το 10% της επιφάνειας της οπής ελέγχου.

δ. Το κονίαμα που εφαρμόσθηκε συμμορφώνεται με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα όψης ή κυβικά μέτρα κατασκευής, ανάλογα με το είδος της νέας τοιχοποιίας.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

1. Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

2. Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

3. Η διάνοιξη «φωλεών» στην υπάρχουσα τοιχοποιία.

4. Η καθαίρεση και αποκομιδή των επιχρισμάτων, εφόσον υπάρχουν, ο καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα και η διαβροχή της επιφάνειας της υπάρχουσας τοιχοποιίας.

5. Η δόμηση της νέας στρώσης τοιχοποιίας.

6. Η φθορά και απομείωση των υλικών.

7. Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

8. Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις

Ο τρόπος επιμέτρησης των υπολοίπων προεργασιών και επί μέρους εργασιών που απαιτούνται για την επέμβαση σύμφωνα με την παρούσα, καθορίζεται στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές της σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 καθώς και στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με στις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96,Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με στις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με στις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία – Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα υλικά συσκευασίας και οτιδήποτε άλλο προς απόρριψη υλικό θα περισυλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΕΝ 933-2 Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution – Test sieves, nominal size of apertures – Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών – Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων

[2] ΚΤΣ 2016*: Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[3] ΚΤΧ 2008 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΦΕΚ 1416/Β/17-07-2008 και ΦΕΚ 2113/Β/13-10-2008)

[4] ΚΥΑ 36259/2010, *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 294/88, *"Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας" (Α΄ 138).*

[7] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[8] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[9] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[10] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[11] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[13] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

Existing masonry strengthening with unilateral layer of reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01:2022-07-15.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-01 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για ενσωματούμενα υλικά

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Εφαρμογή

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση εργασιών με σκοπό την ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με μονόπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος (έγχυτου ή εκτοξευόμενου).

Η τεχνική αυτή ενίσχυσης έχει εφαρμογή σε όλα τα είδη τοιχοποιίας:

- Λαξευτή λιθοδομή
- Ημιλαξευτή λιθοδομή
- Αργολιθοδομή
- Οπτοπλινθοδομή από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλαξευτή – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα
- Τοιχοποιία από τσιμεντόλιθο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 197-1	*Cement - Part 1 : Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1 : Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα.*
ΕΛΟΤ EN 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ EN 845-1	*Specification for ancillary components for masonry - Part 1: Wall ties, tension straps, hangers and brackets -- Προδιαγραφή για βοηθητικά εξαρτήματα τοιχοποιίας - Μέρος 1: Αγκύρια, λάμες στερέωσης, λάμες ανάρτησης και στηρίγματα*
ΕΛΟΤ EN 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση.*
ΕΛΟΤ EN 934-5	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 5: Admixtures for sprayed concrete - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*

ΕΛΟΤ EN 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00	*Production and transport concrete in situ -- Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:	*Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00:	*Self compacted concrete-- Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:	*Scaffolding – Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-14-01-05-00:	*Local retrofitting of concrete element damage, not extending to the reinforcement - Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:	*Filling of narrow concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών μικρού εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00:	*Strengthening or retrofitting of concrete structures with sprayed concrete jackets -- Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με μανδύα εκτοξευόμενου σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01:	*Removal of plaster and render coatings -- Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02:	*Clearing of masonry surface -- Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03:	*Widening of masonry joints -- Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:	*Application of grouting in existing mansory -- Εφαρμογή ενεμάτων σε υφιστάμενες τοιχοποιίες*
ΕΛΟΤ EN 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χαρακτηριστικά της στρώσης ενίσχυσης υφιστάμενης τοιχοποιίας με μονόπλευρη εφαρμογή συμβατικού, αυτοσυμπυκνούμενου ή εκτοξευόμενου σκυροδέματος (πάχος στρώσης, κατηγορία αντοχής σκυροδέματος, κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές ή χημικές δράσεις, κατηγορία αντοχής, μορφή και διάταξη οπλισμού) καθορίζονται στη Μελέτη.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και συγκεκριμένα το τσιμέντο, τα αδρανή του σκυροδέματος, τα πρόσθετα του συμβατικού και του εκτοξευόμενου σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ’ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [13] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που πρόκειται να ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσης έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας σε παρόμοια έργα.

4.2 Απαιτήσεις για ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.2.2 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Εφόσον πρόκειται για αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα, πρέπει επί πλέον να πληροί τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00.

4.2.3 Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο για το εκτοξευόμενο και έγχυτο σκυρόδεμα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

4.2.4 Αδρανή υλικά έγχυτου ή εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Τα αδρανή υλικά πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Στην περίπτωση που εφαρμόζεται έγχυτο ή αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα ή γαρμπιλόδεμα, ο μέγιστος κόκκος αδρανούς του σκυροδέματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1/5 του πάχους της προστιθέμενης στρώσης.

4.2.5 Σιδηροπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008).

Οι επικαλύψεις των σιδηροπλισμών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016.

4.2.6 Νερό

Το νερό πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.2.7 Πρόσθετα σκυροδεμάτων

Τα πρόσθετα του σκυροδέματος πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και τα πρόσθετα του εκτοξευόμενου σκυροδέματος τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5.

4.2.8 Στηρίγματα ράβδων οπλισμού

Για τα στηρίγματα ράβδων οπλισμού (αποστατήρες) έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και τον ΚΤΧ 2008.

4.2.9 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

4.2.10 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

Για το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00.

4.2.11 Αγκύρια, λάμες στερέωσης, λάμες ανάρτησης και στηρίγματα

Τα εξαρτήματα αυτά, εφόσον προβλέπονται στη Μελέτη, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 845-1.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Για την εκτέλεση των εργασιών, το συνεργείο επισκευής πρέπει να είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση της εργασίας.

Σε περίπτωση εργοταξιακού σκυροδέματος πρέπει να ελέγχονται οι ετικέτες σήμανσης CE, οι δηλώσεις επιδόσεων και τα κατά περίπτωση πιστοποιητικά των ενσωματούμενων υλικών.

5.2 Εφαρμογή

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών, αν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη του έργου και από τους αντίστοιχους κανονισμούς και οι εργαζόμενοι να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η εφαρμογή σκυροδέτησης γίνεται είτε με έγχυτο, αυτοσυμπυκνούμενο ή με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και οι εργασίες περιγράφονται στις ακόλουθες παραγράφους.

5.2.1 Στρώση έγχυτου ή αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος ή γαρμπιλοδέματος

Η στρώση ενίσχυσης από σκυρόδεμα υλοποιείται εναλλακτικά με εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος ή έγχυτου με συμβατικά μέσα (φωλιές ή θυρίδες και σκυροδέτηση άνωθεν), ή με χρήση αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος είτε χυτευόμενου είτε εισπιεζόμενου μέσω στεγανών τύπων. Η χρήση εισπιεζόμενου σκυροδέματος παρέχει καλύτερη ποιότητα / πληρότητα των τύπων, αποφυγή κενών αέρος (που ενσωματώνει η εφαρμογή χύτευσης) και καλύτερη ποιότητα σκυροδέματος λόγω αποφυγής της ταυτόχρονης χύτευσης με μηχανική δόνηση.

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η ακόλουθη:

(1) Καθαιρούνται τυχόν επιχρίσματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.

(2) Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

(3) Δημιουργούνται "φωλιές" με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις.

(4) Τοποθετούνται και στερεώνονται οι σιδηροπλισμοί και οι αποστατήρες της στρώσης, των φωλεών και τα στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια.

(5) Κατασκευάζονται οι απαιτούμενοι τύποι (ξυλότυποι, μεταλλότυποι).

(6) Διαμορφώνονται αντιστηρίξεις στην έναντι πλευρά της τοιχοποιίας για την παραλαβή των πιέσεων του νωπού σκυροδέματος που θα διαστρωθεί, σύμφωνα με τη Μελέτη, και με εφαρμογή των προβλέψεων της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

(7) Διαβρέχεται η επιφάνεια επέμβασης με νερό υπό πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

(8) Ακολουθεί η διάστρωση και συντήρηση του σκυροδέματος ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

(9) Αφαιρείται η αντιστήριξη τουλάχιστον 2 εικοσιτετράωρα μετά τη σκυροδέτηση, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

(10) Αφαιρούνται οι τύποι τουλάχιστον 3 εικοσιτετράωρα μετά τη σκυροδέτηση, σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

(11) Μετά την απομάκρυνση των τύπων και τον οπτικό έλεγχο σύμφωνα με το κεφ. 6, ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση τυχόν κακοτεχνιών.

5.2.2 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η ακόλουθη:

(1) Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.

(2) Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

(3) Δημιουργούνται "φωλιές" με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες από τη Μελέτη θέσεις.

(4) Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.

(5) Τοποθετούνται και στερεώνονται οι σιδηροπλισμοί και οι αποστατήρες της στρώσης, των φωλεών και των στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

(6) Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

(7) Ακολουθεί η εκτόξευση του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.2.3 Συντήρηση

Η συντήρηση πρέπει να γίνεται επί επτά ημέρες με υγρή λινάτσα, με διαβροχή μέχρι κορεσμού ή με μεμβράνη προστασίας σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 ή την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 αντίστοιχα. Το χρονικό αυτό διάστημα μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και τις απαιτήσεις του έργου, σύμφωνα με τα ισχύοντα στον ΚΤΣ 2016 για εφαρμογή σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.

Μετά τη λήξη της συντήρησης της επιφάνειας, και τον οπτικό έλεγχο σύμφωνα με το κεφ. 6, ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση τυχόν κακοτεχνιών, αποκαλυμμένων οπλισμών, κυψελώσεων και μικροτραυματισμών λόγω αφαίρεσης των τύπων σύμφωνα με τις υποδείξεις του Επιβλέποντος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στο κεφ. 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής στις θέσεις που προβλέπονται στη Μελέτη του Έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Οι έλεγχοι της κατασκευής πρέπει να γίνονται οπτικά, γεωμετρικά, κρουστικά ή/και με αποκοπή δείγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

(1) Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών (κενά, φωλιές, γυμνά μήκη σιδηροπλισμών, απομίξεις σκυροδέματος κλπ). Οι θέσεις των κακοτεχνιών πρέπει να επισημαίνονται επί τόπου.

(2) Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στη διαπίστωση της επιπεδότητας, και κατακορυφότητας της επιφάνειας της επέμβασης και των τυχόν αποκλίσεων από το προβλεπόμενο πάχος στρώσης. Οι θέσεις των αποκλίσεων πρέπει να επισημαίνονται επί τόπου.

(3) Κατά τον κρουστικό έλεγχο, εξετάζεται η στερεότητα και συνοχή της επέμβασης με ελαφρές κρούσεις με σφυρί βάρους 1,00 kg. Εξετάζεται η τυχόν δημιουργία ρωγμών στην επιφάνεια της επέμβασης, καθώς και ο ήχος από τις κρούσεις. Πρέπει να επισημαίνονται επί τόπου οι θέσεις όπου δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια ή ο ήχος είναι υπόκωφος.

(4) Για τον έλεγχο με αποκοπή δείγματος, γίνεται έμπηξη ήλου / αγκυρίου στο προς αποκοπή δείγμα. Τοποθετείται ο δειγματολήπτης, ώστε ο ήλος / αγκύριο να βρίσκεται στο κέντρο του δείγματος. Ο εξολκέας στηρίζεται εκτός της επιφανείας του δείγματος. Μετά από διερεύνηση με κατάλληλο απεικονιστικό μαγνητόμετρο απεικόνισης οπλισμών, της επιφάνειας της στρώσης, οριοθετείται περιοχή όπου δεν υπάρχουν οπλισμοί εντός της στρώσης και ακολούθως αποκόπτεται δείγμα διαμέτρου 7,50 - 10,00 cm και βάθους 20 - 30 mm μεγαλύτερου από το πάχος της στρώσης του σκυροδέματος. Κατά την εξόλκευση του δοκιμίου, μετράται η ασκούμενη δύναμη. Μετά το πέρας της δοκιμής, ακολουθεί επισκευή της οπής δειγματοληψίας με επισκευαστικό σκυρόδεμα σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00.

(5) Η αποκοπή του δείγματος μπορεί να γίνει και με ειδική κεφαλή που συγκολλάται στο προς αποκοπή δείγμα.

(6) Εάν προβλέπεται στη Μελέτη εργαστηριακός έλεγχος των δοκιμίων πρέπει να συσκευάζονται, να περισφίγγονται με ταινία και να τοποθετούνται σε κιβώτιο με τρόπο ώστε να παραμένουν αμετάθετα κατά τη μεταφορά στο εργαστήριο.

(7) Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του εγχύτου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 .

(8) Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

Ο οπτικός, ο γεωμετρικός και ο κρουστικός έλεγχος πρέπει να γίνονται στη συνολική επιφάνεια της επέμβασης.

Ο έλεγχος με αποκοπή δείγματος πρέπει να γίνεται με πυκνότητα 3 δειγμάτων ανά 100 m^2 επιφάνειας επέμβασης.

Ο εργαστηριακός έλεγχος των αποκοπτομένων δειγμάτων πρέπει να γίνεται εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη και σύμφωνα με όσα σχετικά καθορίζονται σε αυτή.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

α. κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

β. κατά τον γεωμετρικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν αποκλίσεις κατακορυφότητας μεγαλύτερες του ± 1 % του ύψους του ορόφου ή μεγαλύτερες από ± 2 cm. Αποκλίσεις πέραν των ορίων αυτών θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

γ. ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του έγχυτου σκυροδέματος που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

δ. ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

ε. κατά τον κρουστικό έλεγχο δεν δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια της επέμβασης και ο ήχος δεν είναι υπόκωφος. Στις θέσεις δημιουργίας ρωγμών και στις θέσεις που ο ήχος προκύπτει υπόκωφος, πρέπει να γίνεται σφράγιση των ρωγμών σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 ή εισπίεση ενεμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 και θα ακολουθεί επανέλεγχος.

στ. κατά τον έλεγχο αποκοπής δείγματος, δεν επέρχεται θραύση στη διεπιφάνεια νέας στρώσης σκυροδέματος - τοιχοποιίας ή αν η θραύση επέρχεται υπό τάση μεγαλύτερη από το 1/30 της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος της στρώσης.

Σε διαφορετική περίπτωση πρέπει να επισημαίνονται οι περιοχές που αστόχησαν και ο έλεγχος να συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις. Αν τα αποτελέσματα των δοκιμών στις νέες θέσεις είναι ικανοποιητικά τότε τερματίζονται οι έλεγχοι και γίνεται εισπίεση ενεμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας.

Αν οι δοκιμές αυτές δεν είναι επιτυχείς τότε συνεχίζεται ο έλεγχος σε δύο ακόμα θέσεις γειτονικής περιοχής. Αν οι νέες δοκιμές είναι αποδεκτές τότε τερματίζεται ο έλεγχος και γίνεται εισπίεση ενεμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας, διαφορετικά εφαρμόζονται ενέματα συγκόλλησης στρώσης σκυροδέματος-τοιχοποιίας στο σύνολο της επιφάνειας της επέμβασης.

Εάν προβλέπεται περαιτέρω εργαστηριακός έλεγχος των δειγμάτων, τα κριτήρια αποδοχής των αποτελεσμάτων πρέπει να είναι εκείνα που καθορίζονται στη Μελέτη.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε κυβικά μέτρα στρώσης σκυροδέματος επί της τοιχοποιίας (m^3) σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και διακρίνεται ανάλογα με το είδος και την κατηγορία αντοχής του εφαρμοζόμενου σκυροδέματος (συμβατικού, αυτοσυμπυκνύμενου ή εκτοξευόμενου) .

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του σκυροδέματος ή η παρασκευή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με υλικά που έχουν προσκομιστεί επί τόπου.

(3) Τα πάσης φύσεως πρόσθετα ή πρόσμικτα που ενσωματώνονται

(4) Η διαβροχή της τοιχοποιίας.

(5) Η συντήρηση του σκυροδέματος (συμβατικού ή εκτοξευόμενου)

(6) Η κατασκευή των απαιτουμένων ξυλοτύπων και όπισθεν αντιστηρίξεων στην περίπτωση συμβατικού ή αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος ή η εκτόξευση και οι απώλειες λόγω αναπήδησης στην περίπτωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος

(7) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

(8) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Ο τρόπος επιμέτρησης των υπολοίπων επί μέρους εργασιών για την ολοκλήρωση της επέμβασης (καθαίρεση επιχρισμάτων, προετοιμασία επιφανειών, τοποθέτηση οπλισμών, εισπίεση ενεμάτων, κ.λπ.), καθορίζεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές της σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ, βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ 2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[2] ΚΤΧ 2008, *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος*

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[4] Π.Δ. 294/88, *"Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας" (Α΄ 138).*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[11] ΚΥΑ 36259/2010,*Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[13] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-11-04 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

Existing masonry strengthening with bilateral layer of reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02: 2022-06-17.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-09-02 εγκρίθηκε την 2022-11-04 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Στρώση έγχυτου σκυροδέματος ή γαρμπιλοδέματος

5.3 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με αμφίπλευρη στρώση οπλισμένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση εργασιών με σκοπό την ενίσχυση υφιστάμενης τοιχοποιίας με στρώσεις οπλισμένου σκυροδέματος (έγχυτου ή εκτοξευόμενου) εκατέρωθεν αυτής.

Η τεχνική αυτή ενίσχυσης έχει εφαρμογή σε όλα τα είδη τοιχοποιίας. Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Λαξευτή λιθοδομή
- Ημιλάξευτη λιθοδομή
- Αργολιθοδομή
- Τρίστρωτη τοιχοποιία
- Οπτοπλινθοδομή από τούβλα συμπαγή ή διάτρητα
- Σύνθετη τοιχοποιία, λιθοδομή (αργολιθοδομή – ημιλαξευτή – λαξευτή) και οπτοπλινθοδομή από συμπαγή τούβλα
- Τοιχοποιία από τσιμεντόλιθο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1	*Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 206	*Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 845-1	*Specification for ancillary components for masonry - Part 1: Wall ties, tension straps, hangers and brackets -- Προδιαγραφή για βοηθητικά εξαρτήματα τοιχοποιίας - Μέρος 1: Αγκύρια, λάμες στερέωσης, λάμες ανάρτησης και στηρίγματα*
ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*

ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5	*Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 5: Admixtures for sprayed concrete - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 5: Πρόσθετα εκτοξευόμενου σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση*
ΕΛΟΤ ΕΝ 1008	*Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για τη χρήση του ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00	*Concrete casting -- Διάστρωση σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	*Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00	Self compacted concrete -- Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01	*Filling of narrow concrete cracks -- Πλήρωση ρωγμών μικρού εύρους σε στοιχεία από σκυρόδεμα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01	*Removal of plaster and render coatings -- Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02	*Clearing of masonry surface -- Καθαρισμός επιφανείας τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03	*Widening of masonry joints -- Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00	*Local retrofitting of concrete element damage, not extending to the reinforcement -- Αποκατάσταση τοπικής βλάβης στοιχείου σκυροδέματος, μη επεκτεινόμενης στον οπλισμό*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00:	*Application of grouting in existing mansory -- Εφαρμογή ενεμάτων σε υφιστάμενες τοιχοποιίες*
ΕΛΟΤ ΕΝ 12620	*Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα*.

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι ή ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χαρακτηριστικά της στρώσης ενίσχυσης της υφιστάμενης τοιχοποιίας με αμφίπλευρη εφαρμογή συμβατικού ή εκτοξευόμενου σκυροδέματος (πάχος στρώσης, κατηγορία αντοχής σκυροδέματος, κατηγορίες έκθεσης σε περιβαλλοντικές ή χημικές δράσεις, κατηγορία αντοχής, μορφή και διάταξη οπλισμού) καθορίζονται στη Μελέτη.

Τα προς ενσωμάτωση υλικά και συγκεκριμένα το τσιμέντο, τα αδρανή του σκυροδέματος, τα πρόσθετα του συμβατικού και του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5, αντίστοιχα, και υποχρεωτικά:

α) να φέρουν σήμανση CE και

β) να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτία δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Επιπρόσθετα, τα τσιμέντα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή υλικά [13] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, που εκδίδονται από κοινοποιημένο στην ΕΕ οργανισμό και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα προς ενσωμάτωση υλικά πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 12620, ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που πρόκειται να ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσης έργα.

Η επίβλεψη των εργασιών πρέπει να γίνεται από Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας σε παρόμοια έργα.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τα κριτήρια αποδοχής αυτών έχουν ως εξής:

4.2.1 Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 206. Εφόσον πρόκειται για αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα, πρέπει επί πλέον να πληροί τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00.

4.2.2 Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο για το σκυρόδεμα τσιμέντο πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.

4.2.3 Αδρανή υλικά έγχυτου ή εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Τα αδρανή υλικά πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 και του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 12620.

Στην περίπτωση που εφαρμόζεται έγχυτο ή αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα ή γαρμπιλόδεμα, ο μέγιστος κόκκος αδρανούς δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1/5 του πάχους της προστιθέμενης στρώσης.

4.2.4 Σιδηροπλισμοί

Οι σιδηροπλισμοί πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ-2008).

Οι επικαλύψεις των σιδηροπλισμών πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016.

4.2.5 Νερό

Το νερό πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 1008.

4.2.6 Πρόσθετα σκυροδεμάτων

Τα πρόσθετα του σκυροδέματος πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-2 και τα πρόσθετα του εκτοξευόμενου σκυροδέματος τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 934-5.

4.2.7 Στηρίγματα ράβδων οπλισμού

Για τα στηρίγματα ράβδων οπλισμού (αποστατήρες) έχουν εφαρμογή τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και τον ΚΤΧ 2008.

4.2.8 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

4.2.9 Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα

Για το αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-06-00.

4.2.10 Αγκύρια, λάμες στερέωσης, λάμες ανάρτησης και στηρίγματα

Τα εξαρτήματα αυτά, εφόσον προβλέπονται στη Μελέτη, πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 845-1.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών, αν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη του έργου και από τους αντίστοιχους κανονισμούς και οι εργαζόμενοι πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που αναφέρονται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η εφαρμογή σκυροδέτησης γίνεται είτε με έγχυτο, αυτοσυμπυκνούμενο ή με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και οι εργασίες περιγράφονται στις ακόλουθες παραγράφους

5.2 Στρώση έγχυτου ή αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος ή γαρμπιλοδέματος

Η στρώση ενίσχυσης από σκυρόδεμα υλοποιείται εναλλακτικά με εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος, ή έγχυτου με συμβατικά μέσα (φωλιές ή θυρίδες και σκυροδέτηση άνωθεν), ή με χρήση αυτοσυμπυκνούμενου σκυροδέματος είτε χυτευόμενου είτε εισπιεζόμενου μέσω στεγανών τύπων. Η χρήση εισπιεζόμενου σκυροδέματος παρέχει καλύτερη ποιότητα / πληρότητα των τύπων, αποφυγή κενών αέρος (που ενσωματώνει η εφαρμογή χύτευσης) και καλύτερη ποιότητα σκυροδέματος λόγω αποφυγής της ταυτόχρονης χύτευσης με μηχανική δόνηση.

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η εξής:

(1) Καθαιρούνται τυχόν επιχρίσματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

(2) Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

(3) Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις, τυφλές ή διαμπερείς.

(4) Τοποθετούνται και στερεώνονται οι σιδηροπλισμοί και αποστατήρες των στρώσεων, των φωλεών και των στηριγμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης.

(5) Κατασκευάζονται οι τύποι (ξυλότυποι ή μεταλλότυποι).

(6) Διαμορφώνονται αντιστηρίξεις σε κάθε πλευρά της τοιχοποιίας για την παραλαβή των πιέσεων του νωπού σκυροδέματος που θα διαστρωθεί σύμφωνα με τη Μελέτη, και σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

(7) Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό χαμηλή πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

(8) Ακολουθεί η διάστρωση και συντήρηση του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00.

(9) Αφαιρούνται οι αντιστηρίξεις τουλάχιστον 2 εικοσιτετράωρα μετά τη σκυροδέτηση, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

(10) Αφαιρούνται οι τύποι τουλάχιστον 3 εικοσιτετράωρα μετά τη σκυροδέτηση, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

(11) Μετά την απομάκρυνση των τύπων και τον οπτικό έλεγχο σύμφωνα με το Κεφ. 6, ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση τυχόν κακοτεχνιών.

5.3 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η εξής :

(1) Καθαιρούνται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-00.

(2) Διευρύνονται οι αρμοί της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.

(3) Δημιουργούνται «φωλιές» με αφαίρεση λίθων ή τούβλων στις προβλεπόμενες στη Μελέτη θέσεις, τυφλές ή διαμπερείς.

(4) Καθαρίζεται η επιφάνεια της τοιχοποιίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.

(5) Τοποθετούνται και στερεώνονται οι σιδηροπλισμοί και οι αποστατήρες των στρώσεων, των φωλεών και των στηριγμάτων σύμφωνα με τα σχέδια.

(6) Διαβρέχεται η τοιχοποιία με νερό υπό χαμηλή πίεση (δικτύου, 0,60 MPa) μέχρι κορεσμού, χωρίς επικάθιση ή παρακράτηση ύδατος.

(7) Ακολουθεί η εκτόξευση του σκυροδέματος σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

5.4 Συντήρηση

Η συντήρηση πρέπει να γίνεται επί επτά ημέρες με υγρή λινάτσα, με διαβροχή μέχρι κορεσμού ή με μεμβράνη προστασίας σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02-00 ή την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00 αντίστοιχα. Το χρονικό αυτό διάστημα μπορεί να αυξηθεί ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες και τις απαιτήσεις του έργου, σύμφωνα με τα ισχύοντα στον ΚΤΣ 2016 για εφαρμογή σε υψηλές ή χαμηλές θερμοκρασίες.

Μετά τη λήξη της συντήρησης της επιφάνειας και τον οπτικό έλεγχο σύμφωνα με το κεφ. 6, ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση τυχόν κακοτεχνιών, αποκαλυμμένων οπλισμών, κυψελώσεων και μικροτραυματισμών λόγω αφαίρεσης των τύπων σύμφωνα με τις υποδείξεις του Επιβλέποντος.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στο κεφ. 5 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής στις θέσεις που περιγράφονται στη Μελέτη του έργου, και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί σε περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Οι έλεγχοι της κατασκευής πρέπει να γίνονται οπτικά, γεωμετρικά, κρουστικά ή/και με αποκοπή δείγματος σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη.

(1) Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών (κενά, φωλιές, γυμνά μήκη σιδηροπλισμών, απομίξεις σκυροδέματος κ.λπ.). Οι θέσεις των κακοτεχνιών πρέπει να επισημαίνονται επί τόπου.

(2) Ο γεωμετρικός έλεγχος αποσκοπεί στη διαπίστωση της επιπεδότητας και κατακορυφότητας της επιφάνειας της επέμβασης και των τυχόν αποκλίσεων από το προβλεπόμενο πάχος στρώσης. Οι θέσεις των αποκλίσεων πρέπει να επισημαίνονται επί τόπου.

(3) Κατά τον κρουστικό έλεγχο, εξετάζεται η στερεότητα και συνοχή της επέμβασης με ελαφρές κρούσεις με σφυρί βάρους 1,00 kg. Εξετάζεται η τυχόν δημιουργία ρωγμών στην επιφάνεια της επέμβασης, καθώς και ο ήχος από τις κρούσεις. Πρέπει να επισημαίνονται επί τόπου οι θέσεις όπου δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια ή ο ήχος είναι υπόκωφος.

(4) Για τον έλεγχο με αποκοπή δείγματος, γίνεται έμπηξη ήλου / αγκυρίου στο προς αποκοπή δείγμα. Τοποθετείται ο δειγματολήπτης, ώστε ο ήλος / αγκύριο να βρίσκεται στο κέντρο του δείγματος. Ο εξολκέας στηρίζεται εκτός της επιφανείας του δείγματος. Μετά από διερεύνηση με κατάλληλο απεικονιστικό μαγνητόμετρο απεικόνισης οπλισμών, της επιφάνειας της στρώσης, οριοθετείται περιοχή όπου δεν υπάρχουν οπλισμοί εντός της στρώσης και ακολούθως αποκόπτεται δείγμα διαμέτρου 7,50 - 10,00 cm και βάθους 20 - 30 mm μεγαλύτερου από το πάχος της στρώσης του σκυροδέματος. Κατά την εξόλκευση του δοκιμίου, μετράται η ασκούμενη δύναμη. Μετά το πέρας της δοκιμής, ακολουθεί επισκευή της οπής δειγματοληψίας με επισκευαστικό σκυρόδεμα σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-05-00.

(5) Η αποκοπή του δείγματος μπορεί να γίνει και με ειδική κεφαλή που συγκολλάται στο προς αποκοπή δείγμα.

(6) Εάν προβλέπεται στη Μελέτη εργαστηριακός έλεγχος των δοκιμίων πρέπει να συσκευάζονται, να περισφίγγονται με ταινία και να τοποθετούνται σε κιβώτιο με τρόπο ώστε να παραμένουν αμετάθετα κατά τη μεταφορά στο εργαστήριο.

(7) Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του έγχυτου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 .

(8) Η δειγματοληψία για τον έλεγχο συμμόρφωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

Ο οπτικός, ο γεωμετρικός και ο κρουστικός έλεγχος πρέπει να γίνονται στη συνολική επιφάνεια της επέμβασης.

Ο έλεγχος με αποκοπή δείγματος πρέπει να γίνεται με πυκνότητα 3 δειγμάτων ανά 100 m^2 επιφάνειας επέμβασης, για κάθε πλευρά.

Ο εργαστηριακός έλεγχος των αποκοπτομένων δειγμάτων πρέπει να γίνεται εφόσον προβλέπεται στη Μελέτη και σύμφωνα με όσα σχετικά καθορίζονται σε αυτή.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν:

α. κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

β. κατά τον γεωμετρικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν αποκλίσεις κατακορυφότητας μεγαλύτερες του ± 1 % του ύψους του ορόφου ή μεγαλύτερες από ± 2 cm. Αποκλίσεις πέραν των ορίων αυτών θα αποκαθίστανται σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

γ. ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εγχύτου σκυροδέματος που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00.

δ. ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για την αποδοχή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-14-00.

ε. κατά τον κρουστικό έλεγχο δεν δημιουργούνται ρωγμές στην επιφάνεια της επέμβασης και ο ήχος δεν είναι υπόκωφος. Στις θέσεις δημιουργίας ρωγμών και στις θέσεις που ο ήχος προκύπτει υπόκωφος, θα γίνεται σφράγιση των ρωγμών σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01

ή εισπίεση ενεμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 και θα ακολουθεί επανέλεγχος.

στ. κατά τον έλεγχο αποκοπής δείγματος, δεν επέλθει θραύση στη διεπιφάνεια νέας στρώσης σκυροδέματος-τοιχοποιίας ή αν η θραύση επέλθει υπό τάση μεγαλύτερη από το 1/30 της θλιπτικής αντοχής του σκυροδέματος της στρώσης.

Σε διαφορετική περίπτωση πρέπει να επισημαίνονται οι περιοχές που αστόχησαν και ο έλεγχος συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις. Αν τα αποτελέσματα των δοκιμών στις νέες θέσεις είναι ικανοποιητικά τότε τερματίζονται οι έλεγχοι και γίνεται εισπίεση ενεμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας.

Αν οι δοκιμές αυτές δεν είναι επιτυχείς τότε συνεχίζεται ο έλεγχος σε δύο ακόμα θέσεις γειτονικής περιοχής. Αν οι νέες δοκιμές είναι αποδεκτές τότε τερματίζεται ο έλεγχος και γίνεται εισπίεση ενεμάτων σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00 στην περιοχή αστοχίας, διαφορετικά εφαρμόζονται ενέματα συγκόλλησης στρώσης σκυροδέματος - τοιχοποιίας στο σύνολο της επιφάνειας της επέμβασης.

Εάν προβλέπεται περαιτέρω εργαστηριακός έλεγχος των δειγμάτων, τα κριτήρια αποδοχής των αποτελεσμάτων θα είναι εκείνα που καθορίζονται στη Μελέτη.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετράται σε κυβικά μέτρα στρώσης σκυροδέματος επί της τοιχοποιίας (m^3) σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής και διακρίνεται ανάλογα με το είδος και την κατηγορία αντοχής του εφαρμοζόμενου σκυροδέματος (συμβατικού ή εκτοξευόμενου).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(2) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του σκυροδέματος ή η παρασκευή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με υλικά που έχουν προσκομιστεί επί τόπου.

(3) Τα πάσης φύσεως πρόσθετα ή πρόσμικτα που ενσωματώνονται

(4) Η διαβροχή της τοιχοποιίας

(5) Η συντήρηση του σκυροδέματος (συμβατικού ή εκτοξευόμενου)

(6) Η κατασκευή των απαιτουμένων ξυλοτύπων και όπισθεν αντιστηρίξεων στην περίπτωση συμβατικού σκυροδέματος ή η εκτόξευση και οι απώλειες λόγω αναπήδησης στην περίπτωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος

(7) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

(8) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Ο τρόπος επιμέτρησης των υπολοίπων επί μέρους εργασιών για την ολοκλήρωση της επέμβασης (καθαίρεση επιχρισμάτων, προετοιμασία επιφανειών, τοποθέτηση οπλισμών, εισπίεση ενεμάτων, κ.λπ.), καθορίζεται στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές της σειράς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Οι πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής είναι οι συνήθεις των οικοδομικών εργασιών.

Επισημαίνονται οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Σε περίπτωση χρήσης εξοπλισμού που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ, βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγοί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός θα επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα πέδησης, τα ελαστικά, οι προβολείς κ.λπ. συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται κατά περίπτωση. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Βιβλιογραφία

[1] ΚΤΣ 2016, *Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος*

[2] ΚΤΧ 2008, *Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος*

[3] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[4] Π.Δ. 294/88, *"Ελάχιστος χρόνος απασχόλησης τεχνικού ασφαλείας και γιατρού εργασίας" (Α΄ 138).*

[5] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ΄ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[11] ΚΥΑ 36259/2010, *- Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312)*

[12] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[13] ΥΑ 269357/01-09-2022, *Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β’ 4823).*

2022-06-17 **ICS: 93.160**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Απεμφάτνωση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό κτιρίων από σκυρόδεμα

Retrofitting of infill walls connection to the concrete structure of the building

Κλάση τιμολόγησης: **4**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-03-01-00 εγκρίθηκε την 2022-06-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Απότμηση με απ’ ευθείας δημιουργία του προβλεπόμενου εύρους του αρμού

5.3 Διευρυμένη απότμηση (με εύρος μεγαλύτερο από τον προβλεπόμενο αρμό)

5.4 Συντήρηση

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) **Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος**

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Απεμφάτνωση τοίχων πλήρωσης από το φέροντα οργανισμό κτιρίων από σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών αποσύνδεσης των τοίχων πλήρωσης από τον φέροντα οργανισμό (Φ.Ο.) οπλισμένου σκυροδέματος, με διατήρηση άθικτης της τοιχοποιίας, για τη διαμόρφωση νέου αρμού μεταξύ τοίχου και φερόντων στοιχείων, καθώς και των εργασιών τοποθέτησης και αγκύρωσης μεταλλικών ελασμάτων για τη στερέωση του τοίχου στον Φ.Ο.

Οι εργασίες αυτές εκτελούνται όταν έχει επέλθει αποκόλληση του τοίχου πλήρωσης από τα περιβάλλοντα αυτόν μέλη του Φ.Ο. λόγω σεισμού ή άλλων βλαπτικών παραγόντων και δεν είναι εφικτή η πλήρωση της ρωγμής με ενέσιμα υλικά ή η αποκατάστασή της με άλλες μεθόδους, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη αποκατάστασης του κτιρίου.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 998-2	*Specification for mortar for masonry – Part 2: Masonry mortar -- Προδιαγραφή κονιαμάτων τοιχοποιίας – Μέρος 2: Κονίαμα τοιχοποιίας*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00	*Coatings with in-situ mortars -- Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00	*Sealing of building joints -- Σφράγιση αρμών κτιρίων*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00	*Corrosion protection and painting of steel -- Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01	*Reinforced concrete coring without cutoff of existing reinforcement -- Διάτρηση οπλισμένου σκυροδέματος χωρίς αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02	*Drilling in concrete members with cut-off of encountered reinforcement -- Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02	*Placement of simple fully grouted bolts in concrete elements -- Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή δεν χρησιμοποιούνται ιδιαίτεροι όροι και ορισμοί.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Η αποσύνδεση των τοίχων πλήρωσης από τον φέροντα οργανισμό γίνεται με απότμηση είτε απ' ευθείας στο προβλεπόμενο από τη Μελέτη εύρος αρμού ή σε μεγαλύτερο εύρος (διευρυμένη απότμηση) προκειμένου να διαμορφωθεί νέος αρμός μεταξύ του φέροντος στοιχείου από σκυρόδεμα και του τοίχου και να τοποθετηθούν μεταλλικά ελάσματα στερέωσης.

Ο τύπος της επέμβασης, όσον αφορά τόσο τις μεθόδους, όσο και τα υλικά, καθορίζεται στη Μελέτη.

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε έργα επεμβάσεων (επισκευών - ενισχύσεων).

Η Επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου πρέπει να γίνεται από Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας. Επί τόπου του έργου πρέπει να παρίσταται καθ’ όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών Εργοδηγός ή Τεχνολόγος Μηχανικός με πενταετή εμπειρία σε παρόμοια έργα, αποδεικνυόμενη με σχετικές βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.2 Απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά

4.2.1 Κονιάματα

Για τη διαμόρφωση της περιοχής του αρμού μεταξύ τοίχου πλήρωσης και φέροντα οργανισμού πρέπει να χρησιμοποιούνται κονιάματα, βιομηχανικής παραγωγής ή παρασκευαζόμενα επί τόπου.

Τα τσιμεντοειδή κονιάματα πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση (με ή χωρίς την ενσωμάτωση αδρανών υλικών) και να διαθέτουν οδηγίες ανάμιξης και εφαρμογής του παραγωγού στα τεχνικά δελτία ή/και στις συσκευασίες των προϊόντων. Επιπρόσθετα, στις συσκευασίες ή/και στα τεχνικά δελτία πρέπει να αναφέρεται η αναλογία ανάμιξης με νερό, η ημερομηνία παραγωγής, οι συνθήκες και ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης (διάρκεια ζωής), καθώς και το εύρος θερμοκρασιών εφαρμογής.

Για τα εργοταξιακά κονιάματα έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00.

Τα κονιάματα τοιχοποιίας ικανοποιούν τις απαιτήσεις του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2, υποχρεωτικά:

α) φέρουν σήμανση CE και

β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ΄ εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (OJ EEL159/41/28.05.2014) και δελτίο δεδομένων ασφαλείας σύμφωνα με τις διατάξεις του κανονισμού (ΕΚ) 1907/2006, όπου απαιτείται.

Οι επιδόσεις που αναγράφονται στη σήμανση CE και στη δήλωση επιδόσεων για τα κονιάματα τοιχοποιίας που καλύπτονται από το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2, πρέπει να ακολουθούν τις απαιτήσεις της Μελέτης και τις προδιαγραφές του Έργου. Οι απαιτήσεις της Μελέτης και οι προδιαγραφές του Έργου πρέπει να συνάδουν με τις επιδόσεις των ουσιωδών χαρακτηριστικών του παραρτήματος ΖΑ του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 998-2.

Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους είναι τα εξής:

i. Αντοχή σε θλίψη (N/mm^2 ή κατηγορίες M1, M2,5, M5, M10, M15, M20 κλπ.)
ii. Αναλογίες συστατικών κατ' όγκο ή βάρος (τσιμέντο, ασβέστη, αδρανή)
iii. Περιεκτικότητα σε χλωριόντα % (τιμή κατωφλίου ≤ 0,1% για κονιάματα που εφαρμόζονται σε οπλισμένες τοιχοποιίες)
iv. Αντίδραση στη φωτιά (Ευρωκλάσεις)
v. Διαπερατότητα υδρατμών (μ)
vi. Αντοχή σε πρόσφυση

vii. Περιεχόμενες επικίνδυνες ουσίες

4.2.2 Μεταλλικά ελάσματα

Για τη στήριξη του τοίχου πλήρωσης μετά την αποσύνδεσή του από τον φέροντα οργανισμό, πρέπει να χρησιμοποιούνται διατομές μορφοχάλυβα (ισοσκελή και ανισοσκελή γωνιακά ελάσματα και λάμες) ή διαμορφωμένα σε στράντζα γωνιακά ελάσματα από λαμαρίνα.

Οι χρησιμοποιούμενες μεταλλικές διατομές πρέπει να είναι γαλβανισμένες ή να φέρουν αντισκωριακή προστασία σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00.

4.2.3 Αγκύρια

Η στερέωση των μεταλλικών ελασμάτων στον φέροντα οργανισμό πρέπει να γίνεται με αγκύρια βιομηχανικής παραγωγής, μηχανικά ή χημικά.

Στις θέσεις που απέχουν από τις ακμές των μελών του φέροντα οργανισμού πρέπει να χρησιμοποιούνται αγκύρια διαστελλόμενης κεφαλής, ενώ πλησίον των ακμών χημικά αγκύρια ή αγκύρια από ράβδους οπλισμού σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02 .

4.2.4 Υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμού

Οι απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης του αρμού που δημιουργείται μεταξύ τοίχου πλήρωσης και φέροντα οργανισμού καθορίζονται στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας πρέπει να ελέγχεται:

(1) εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος από κάθε είδους αντικείμενα που μπορεί να δυσχεράνουν την εκτέλεση των εργασιών,

(2) εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστύλωσης που προβλέπονται στη Μελέτη του Έργου

(3) εάν οι εργαζόμενοι είναι εφοδιασμένοι με τα απαραίτητα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ) όπως αναφέρεται στο Παράρτημα Α της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής,

(4) εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών, των δικτύων που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε βάρδιας εργασίας, τα άχρηστα υλικά πρέπει να απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και να συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης.

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

(1) Μέσα για την προσωρινή αντιστήριξη των τοίχων πλήρωσης (ικριώματα, μεταλλικά πλαίσια, κοχλιωτά πέλματα κλπ.).

(2) Εξοπλισμός παρασκευής κονιαμάτων.

(3) Εξοπλισμός τοποθέτησης αγκυρίων.

(4) Εργαλεία κοπής / διάτρησης μεταλλικών διατομών.

(5) Εργαλεία χειρός και ηλεκτροεργαλεία ή εργαλεία πεπιεσμένου αέρα κατάλληλα για τοπικές καθαιρέσεις.

(6) Διατάξεις αδιατάρακτης κοπής τοίχων πλήρωσης, εάν απαιτούνται.

(7) Διάταξη πεπιεσμένου αέρα με ακροφύσιο για απομάκρυνση σκόνης.

5.2 Απότμηση με απ’ ευθείας δημιουργία του προβλεπόμενου εύρους αρμού

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η εξής:

(1) Αντιστηρίζεται ο τοίχος πλήρωσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη Μελέτη. Η αντιστήριξη δεν είναι αναγκαία όταν ο τοίχος μετά την απότμησή του συνδέεται με τον φέροντα οργανισμό κατά δύο τουλάχιστον πλευρές του.

(2) Διανοίγονται στον φέροντα οργανισμό οι προβλεπόμενες από τη Μελέτη οπές τοποθέτησης των αγκυρίων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

(3) Αποκόπτεται ο τοίχος με σύστημα αδιατάρακτης κοπής (τύπου δίσκου ή αλυσοπρίονου) και δημιουργείται αρμός του προβλεπόμενου στη Μελέτη εύρους.

(4) Καθαρίζεται η περιοχή με πεπιεσμένο αέρα.

(5) Τοποθετούνται και αγκυρώνονται τα μεταλλικά ελάσματα ενίσχυσης των άκρων του τοίχου πλήρωσης και στερέωσής του στο γειτονικό στοιχείο του φέροντος οργανισμού.

(6) Σφραγίζεται ο αρμός σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη και την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00.

5.3 Διευρυμένη απότμηση (με εύρος μεγαλύτερο από τον προβλεπόμενο αρμό)

Η διαδικασία εκτέλεσης των εργασιών είναι η εξής:

(1) Αντιστηρίζεται ο τοίχος πλήρωσης σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη Μελέτη. Η αντιστήριξη δεν είναι αναγκαία όταν ο τοίχος μετά την απότμησή του συνδέεται με τον φέροντα οργανισμό κατά δύο τουλάχιστον πλευρές του.

(2) Διανοίγονται στον φέροντα οργανισμό οι προβλεπόμενες στη Μελέτη οπές τοποθέτησης των αγκυρίων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

(3) Αποκόπτεται ο τοίχος από τον φέροντα οργανισμό είτε με χρήση ειδικού εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής (τύπου δίσκου ή αλυσοπρίονου), είτε με σφυρί - καλέμι, ελαφρά αερόσφυρα κλπ.

(4) Απομακρύνονται τα ασταθή τμήματα τοιχοποιίας και καθαρίζεται το μέτωπο απότμησης με πεπιεσμένο αέρα.

(5) Στο μέτωπο της απότμησης διαμορφώνεται στοιχείο ενίσχυσης με χύτευση κονιάματος σε απόσταση από τον φέροντα οργανισμό τέτοια ώστε να προκύπτει το προβλεπόμενο στη Μελέτη εύρος αρμού.

(6) Για την χύτευση του στοιχείου ενίσχυσης χρησιμοποιούνται κατάλληλοι τοπικοί ξυλότυποι.

(7) Τοποθετούνται και αγκυρώνονται τα μεταλλικά ελάσματα στήριξης του τοίχου πλήρωσης.

(8) Μετά την σκλήρυνση του στοιχείου ενίσχυσης, την απομάκρυνση των ξυλοτύπων και τον καθαρισμό της περιοχής, σφραγίζεται ο αρμός σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη και την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00.

5.4 Συντήρηση

Η συντήρηση του στοιχείου ενίσχυσης, στην περίπτωση της διευρυμένης απότμησης, πρέπει να γίνεται επί 4-ήμερο με διαβροχή ή υγρές λινάτσες.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη Μελέτη του έργου και τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

Η εργασία πρέπει να ελέγχεται οπτικά, με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας.

Ως πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η ανεπαρκής αντιστήριξη του τοίχου, η χρήση ακατάλληλου εξοπλισμού για την αποκοπή του τοίχου, ο ελλιπής καθαρισμός του αρμού πριν την σφράγισή του κλπ.

Μετά το πέρας των εργασιών πρέπει να ελέγχεται προσεκτικά η περιοχή της απότμησης για τον εντοπισμό τυχόν κακοτεχνιών.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η εργασία επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα μήκους (m) αρμού, ανάλογα με τη χρησιμοποιούμενη τεχνική για τη διαμόρφωσή του (απότμηση στο εύρος αρμού σύμφωνα με το κεφ. 5.2 ή διευρυμένη απότμηση σύμφωνα με το κεφ. 5.3).

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών.

(2) Η προμήθεια, η μεταφορά και η προσωρινή αποθήκευση των πάσης φύσεως υλικών επί τόπου του έργου.

(3) Η φθορά και απομείωση των υλικών, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

(4) Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και η μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

(5) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Οι εργασίες διάνοιξης οπών σε στοιχεία σκυροδέματος, τοποθέτησης αγκυρίων και μεταλλικών ελασμάτων, καθώς και η σφράγιση του αρμού επιμετρούνται χωριστά, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 και τα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πέραν των συνήθων κινδύνων που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν τη μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση της εργασίας επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη των συστατικών παρασκευής κονιαμάτων, με την εφαρμογή ετοίμων κονιαμάτων και με την χρήση εξοπλισμού αδιατάρακτης κοπής (εάν προβλέπεται).

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Όταν χρησιμοποιούνται χημικές ουσίες, απαιτείται λήψη προστατευτικών μέτρων κατά περίπτωση, από το προσωπικό εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας Υλικού του εκάστοτε παραγωγού των υλικών (Material Safety Data Sheet, MSDS).

Όταν χρησιμοποιείται εξοπλισμός που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση ή/και θερμοκρασία, απαιτείται πλήρης εξάρτηση του προσωπικού, σύμφωνα με τις διατάξεις του ΠΔ 396/94 (συμμόρφωση προς την Οδηγία 89/656/ΕΟΚ) (βλ. εδάφιο Βιβλιογραφίας).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στις προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[2] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[3] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[4] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[5] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[6] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[7] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[8] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[9] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

2022-06-24 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών

Structures demolition with explosives

Κλάση τιμολόγησης:**7**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-01-01-00 εγκρίθηκε την 2022-06-24 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Χρήση εκρηκτικών υλών στις κατεδαφίσεις

5.3 Εφαρμογή διατάξεων εκτόνωσης αερίου υπό υψηλή πίεση

5.4 Χρήση διογκούμενων υλικών διάσπασης (αθόρυβα εκρηκτικά)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με χρήση εκρηκτικών

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την πλήρη κατεδάφιση κατασκευών με χρήση εκρηκτικών. Συμπεριλαμβάνονται οι κατεδαφίσεις:

α) Με χρήση εκρηκτικών υλών.

β) Με χρήση διογκούμενων υλικών διάσπασης (αθόρυβα εκρηκτικά).

γ) Με χρήση διατάξεων εκτόνωσης αερίου υπό υψηλή πίεση.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - Ασφάλεια και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις.*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13630-1	*Explosives for civil uses - Detonating cords and safety fuses - Part 1: Requirements -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις - Εύκαμπτα εκρηκτικά καλώδια και βραδύκαυστες θρυαλλίδες - Μέρος 1: Απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13631-1	*Explosives for civil uses – High explosives – Part 1: Requirements -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις – Ισχυρά εκρηκτικά – Μέρος 1: Απαιτήσεις*
ΕΛΟΤ ΕΝ 13763-1	*Explosives for civil uses – Detonators and relays – Part 1: Requirements -- Εκρηκτικά για εμπορικές χρήσεις – Πυροκροτητές και επιβραδυντές – Μέρος 1: Απαιτήσεις*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Εκρηκτικές ύλες

Οι εκρηκτικές ύλες αποτελούν χημικές ενώσεις, οι οποίες υφίστανται ραγδαία μεταβολή της χημικής τους σύστασης υπό την επενέργεια θερμότητας, κρούσης ή τριβής. Κατά την έκρηξη δημιουργούνται πιο σταθερές χημικές ενώσεις, κυρίως αέριας μορφής και εκλύονται μεγάλα ποσά θερμότητας. Όταν η έκρηξη λαμβάνει

χώρα εντός περιορισμένου χώρου (π.χ. εντός οπών) δημιουργούνται εξαιρετικά υψηλές πιέσεις οι οποίες προκαλούν τη θραύση ή θρυμμάτιση του περιβάλλοντος την οπή υλικού.

Όταν η ταχύτητα της αντίδρασης (έκρηξης) είναι υψηλή, η εκρηκτική ύλη καλείται «υψηλής ισχύος» (high explosive), διαφορετικά καλείται «χαμηλής ισχύος» (low explosive). Οι όροι αυτοί σήμερα χρησιμοποιούνται για την κατάταξη των εκρηκτικών υλών σε δραστικές ή λιγότερο δραστικές.

Η σχέση μεταξύ έντασης της έκρηξης (ταχύτητα εκρηκτικού μίγματος) και τοξικότητας των αερίων που παράγονται συνεκτιμάται ανάλογα με το επιδιωκόμενο αποτέλεσμα.

Τυπικό παράδειγμα αποτελούν οι συχνότατα εφαρμοζόμενες εκρηκτικές ύλες δύο συστατικών από νιτρικό αμμώνιο και πετρέλαιο (AN-FO).

Οι εκρηκτικές ύλες χαρακτηρίζονται με βάση:

1. Την εκρηκτική δύναμη.
2. Την ταχύτητα πυροδότησης.
3. Την πυκνότητα.
4. Την αντίσταση στο νερό.
5. Τα παραγόμενα αέρια.
6. Την ευαισθησία.

3.2 Πυροκροτητές

Οι πυροκροτητές είναι μικρά εξαρτήματα μορφής σωλήνα, διαμέτρου <10 mm τα οποία περιέχουν μικρή ποσότητα ευαίσθητης σε θερμότητα εκρηκτικής ύλης (συνήθως PETN - πενταερυθρίτης). Διακρίνονται σε κοινά καψύλλια τα οποία πυροδοτούνται με βραδύκαυστο πυραγωγό σχοινί και τα ηλεκτρικά καψύλλια τα οποία πυροδοτούνται με ηλεκτρική συσκευή πυροδότησης (δυναμοεκρηκτήρα).

Πάγια αρχή στη χρήση των εκρηκτικών είναι να αποθηκεύονται χωριστά οι εκρηκτικές ύλες και οι πυροκροτητές (βλέπε Παράρτημα 4, παρ. 4.1.4.2 Κ.Υ.Α. 3329/1989 ΦΕΚ 132/Β).

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα χρησιμοποιούμενα εκρηκτικά και οι διαδικασίες διαχείρισής τους πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του ισχύοντος νομικού και κανονιστικού πλαισίου και ειδικότερα των παρακάτω διατάξεων:

(1) Π.Δ. 128/2016 (ΦΕΚ 228/Α): «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/28/ΕΕ της 26ης Φεβρουαρίου 2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί της διαθεσιμότητας στην αγορά και του ελέγχου των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης (αναδιατύπωση)».

(2) Π.Δ. 76/2010 (ΦΕΚ 140/Α’): «Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης».

(3) Π.Δ 56/2012 (ΦΕΚ 108/Α’): «Τροποποίηση – συμπλήρωση των διατάξεων του Π.Δ. 76/2010«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία 2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 140) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2012/4/ΕΕ της Επιτροπής της 22ας Φεβρουαρίου 2012 για την τροποποίηση της

οδηγίας 2008/43/ΕΚ για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης».

(4) Κ.Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ 132/Β): «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών».

(5) Κ.Υ.Α. 42288/21 (ΦΕΚ 1571/Β): Τροποποίηση της υπ’ αρ.3329/15.2.1989 κοινής υπουργικής απόφασης «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β’132), όπως ισχύει.

(6) Κ.Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00 (ΦΕΚ 1035/Β’): «Τροποποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης υπ’ αριθμό 3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών»».

(7) Κ.Υ.Α. Οικ.85035/ΔΤΒΝ 1474/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017(ΦΕΚ 2707/Β’) : «Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών»».

(8) Κ.Υ.Α. Οικ.52780/ΔΤΒΝ 894/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017 (ΦΕΚ 1682/Β’): «Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης υπ’ αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών».

(9) Υ.Α. 3009/2/21-γ/94 (ΦΕΚ 301/Β): «Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία εκδόσεως άδειας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και λοιπών αντικειμένων καθώς και ασφαλούς πραγματοποίησης αυτής».

(10) Ν. 495/76 (ΦΕΚ 337/Α/76) «Περί όπλων, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανημάτων και άλλων τινών ποινικών διατάξεων».

(11) Π.Δ. 413/77 (ΦΕΚ Α-128/77) «Περί αγοράς, μεταφοράς και καταναλώσεως εκρηκτικών υλών».

(12) Κ.Υ.Α. Γ5/145078/2021 (ΦΕΚ 3202/Β): «Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων, όπως τα παραρτήματά της προσαρμόστηκαν στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο με την Οδηγία (ΕΕ) 2020/1833 της Επιτροπής».

(13) Κ.Υ.Α. 3009/2/177-ιε (ΦΕΚ 5167/Β): Τροποποίηση της υπό στοιχεία 3009/2/28-γ/16-06-1994 απόφασης του Υπουργού Δημόσιας Τάξης «Όροι ασφαλούς φύλαξης πυροβόλων όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανισμών» (Β’461).

(14) Ν. 4678/2020 (ΦΕΚ 70/Α): Τροποποίηση διατάξεων του ν.2168/1993 (Α’147) «Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις», εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία (ΕΕ) 2017/853 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2017 για την τροποποίηση της Οδηγίας 91/477/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με τον έλεγχο της απόκτησης και της κατοχής όπλων και θέσπιση των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Εκτελεστικού Κανονισμού (ΕΕ) 2015/2403 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

(15) Κ.Υ.Α. 172058/2016 (ΦΕΚ 354/Β’): Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με τις επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012. Αντικατάσταση της υπ’αριθ. 12044/613/2007 (Β’376), όπως διορθώθηκε (Β’2259/2007).

(16) Υ.Α. Γ1/20655/2897/2015 (ΦΕΚ 1495/Β’): Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/103/ΕΕ της Επιτροπής της 21ης Νοεμβρίου 2014 για την τρίτη προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο των παραρτημάτων της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων

και κωδικοποίηση των κ.υ.α. 35043/2524 (ΦΕΚ 1385/Β΄/2010), 52280/4720 (ΦΕΚ 2640/Β΄/2011), 52167/4683 (ΦΕΚ 37/Β΄/2012) και 40955/4862 (ΦΕΚ 2514/Β΄/2013).

Για τα χρησιμοποιούμενα υλικά έχουν εφαρμογή τα εναρμονισμένα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΝ 13630-1, ΕΛΟΤ ΕΝ 13631-1 και ΕΛΟΤ ΕΝ 13763-1.

Όλα τα ως άνω προϊόντα πρέπει να συνοδεύονται από τη δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ που προβλέπεται από το άρθρο 23 του Π.Δ. 128/2016 και να φέρουν τη σήμανση CE σύμφωνα με τα άρθρα 24 και 25 του Π.Δ. 128/2016.

Το άρθρο 50 της Κ.Υ.Α. 3329/89 (ΦΕΚ 132/Β) αναφέρεται στην υποχρέωση της αναγραφής ενδείξεων στις συσκευασίες των εκρηκτικών υλών.

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Η διαχείριση των εκρηκτικών υλών πρέπει να γίνεται από άτομα που κατέχουν την ειδική άδεια που προβλέπουν οι ακόλουθες διατάξεις:

(1) Κ.Υ.Α. Οικ.2254/230/Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95): «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες».

(2) Κ.Υ.Α. Φ6.9/13370/1560/95 (ΦΕΚ 677/Β): Συμπλήρωση και τροποποίηση της οικ. 2254/230/Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95) Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες».

(3) Κ.Υ.Α. Φ6.9/25068/1183/96 (ΦΕΚ 1035/Β): Τροποποίηση της οικ. 2254/230//Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95) Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες».

Το απασχολούμενο προσωπικό σε όλες τις θέσεις πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο για τις διαδικασίες κατεδαφίσεων με εκρηκτικά.

Η διαχείριση, φύλαξη, φόρτωση - μεταφορά, έλεγχος και χρήση των εκρηκτικών υλών και καψυλλίων και λοιπών εναυσματικών και βοηθητικών μέσων γόμωσης - πυροδότησης, πρέπει να ανατίθεται εγγράφως σε ειδικευμένα, εκπαιδευμένα, νηφάλια και προσεκτικά άτομα από τη Διεύθυνση του Έργου (υποχρέωση Αναδόχου).

Η έγγραφη ανάθεση και αποδοχή των καθηκόντων αυτών γίνεται με επίδοση λεπτομερών οδηγιών ασφάλειας για κάθε δραστηριότητα, εναρμονισμένων με τις διατάξεις της Υπουργικής Απόφασης Υ.Α. Δ7/Α/Οικ.12050/2223 (ΦΕΚ 1227/Β) «Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών».

Οι Γομωτές - Πυροδότες βοηθούνται από εργατοτεχνίτες που ορίζονται ως βοηθοί τους από τη Διεύθυνση του Έργου.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη ειδικευμένου και βεβαιωμένης εμπειρίας Μηχανικού.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Η κατεδάφιση κτισμάτων με χρήση εκρηκτικών γίνεται με τεχνικές ελεγχόμενης χρήσης εκρηκτικών. Η μέθοδος βρίσκει εφαρμογή σε περιπτώσεις υψηλών κτιρίων, υψηλών καμινάδων και ιδιαίτερα όταν συντρέχουν λόγοι ταχείας ολοκλήρωσης της κατεδάφισης.

Η μέθοδος αυτή αξιοποιεί την ενέργεια πτώσης των ανωτέρω στοιχείων της κατασκευής που καταρρέουν και παρασύρουν τα κατώτερα, σε συνδυασμό με χρονικά κλιμακούμενες εκρήξεις. Με τη διαδικασία αυτή της αλυσωτής κατάρρευσης τα συντρίμμια περιορίζονται εντός του περιγράμματος του κτιρίου.

Η εφαρμογή της μεθόδου απαιτεί λεπτομερή σχεδιασμό της διάταξης και μεγέθους των γομώσεων και του χρονισμού των πυροδοτήσεων. Τυχόν σφάλματα ή αστοχίες μπορούν να οδηγήσουν σε ανεξέλεγκτη κατάρρευση. Για το λόγο αυτό απαιτείται η διεύθυνση και οργάνωση των εργασιών από Μηχανικούς που διαθέτουν την απαιτούμενη τεχνογνωσία.

Η εφαρμογή εκρηκτικών προϋποθέτει διεξοδική έρευνα για την ύπαρξη τοξικών/ ρυπαντικών ουσιών στο δόμημα (π.χ. στοιχεία από αμίαντο, μόλυβδο κ.λπ.). Τα υλικά αυτά πρέπει να αφαιρούνται με άλλες μεθόδους πριν από την ανατίναξη.

Η χρήση εκρηκτικών για τις κατεδαφίσεις υπόκειται σε πολλούς περιορισμούς και συχνά δεν είναι εφικτή, λόγω μη επαρκούς διασφάλισης έναντι των υπαρχόντων κινδύνων. Ενδεικτικά αναφέρεται ότι η Υ.Α. Οικ. 31245/93 (ΦΕΚ 451/Β/93) «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων», προβλέπει ότι "*Η χρήση εκρηκτικών για την κατεδάφιση ολοκλήρου ή μέρους κτιρίου, επιτρέπεται μόνο αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το κτίριο με διαστάσεις μεγαλύτερες από το 75% του ύψους του κτιρίου ή του τμήματός του, που πρόκειται να κατεδαφιστεί*".

Βασική απαίτηση του σχεδιασμού των κατεδαφίσεων με χρήση εκρηκτικών αποτελεί ο περιορισμός και έλεγχος των εκτοξευόμενων θραυσμάτων.

Οι εκτοξεύσεις θραυσμάτων μπορούν να περιοριστούν με την εφαρμογή ηπιότερων εκρηκτικών και σε κάθε περίπτωση με την ορθή διάταξη των γομώσεων.

Ενδεχομένως, η εφαρμογή εκρηκτικών να απαιτήσει και συμπληρωματικές εργασίες για την πλήρη κατεδάφιση και μετάθραυση των καθαιρούμενων στοιχείων.

Η Μελέτη κατεδάφισης περιλαμβάνει Τεχνική έκθεση στην οποία γίνεται περιγραφή του κτιρίου και παρουσιάζεται το πρόγραμμα των εργασιών κατεδάφισης (μέθοδος και σειρά κατεδάφισης), όπως ορίζονται στο Άρθρο 11 της Υ.Α. Οικ. 31245/93 (ΦΕΚ 451/Β/93) «Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων». Για την κατεδάφιση ειδικών κατασκευών γίνεται ειδική μελέτη ως προς τη διαδικασία, τη σειρά και την απαιτούμενη ειδική τεχνική.

Πριν από την εφαρμογή εκρηκτικών, ελέγχεται η κατάσταση του φέροντα οργανισμού και των τοίχων πλήρωσης από τον επιβλέποντα Μηχανικό, ώστε να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα που θα αποκλείσουν ανεξέλεγκτη κατάρρευση της κατασκευής ή μέρους αυτής. Διακόπτονται όλες οι παροχές στο κτίριο (ύδρευση, αποχέτευση, ηλεκτροδότηση, τηλέφωνο, παροχή αερίου κ.λπ.). Για τη διακοπή ειδοποιούνται εγκαίρως οι Αρμόδιες Υπηρεσίες. Καθαιρούνται οι επικίνδυνοι υαλοπίνακες και συνιστάται να απομακρύνονται κουφώματα, κιγκλιδώματα και πάσης φύσεως αξιοποιήσιμα ή/και ανακυκλώσιμα υλικά.

5.2 Χρήση εκρηκτικών υλών στις κατεδαφίσεις

Οι εργασίες κατεδάφισης με χρήση εκρηκτικών υλών αποτελούν εργασίες εξαιρετικά επικίνδυνες. Τα αυστηρά μέτρα ασφάλειας, ο σωστός λεπτομερής και συντηρητικός σχεδιασμός, η τεκμηριωμένη εμπειρία των ασχολούμενων με την κατεδάφιση, η πειθαρχία στο εργοτάξιο και η σχολαστικότητα των ενεργειών αποτελούν απολύτως απαραίτητους παράγοντες για την επιτυχία του έργου.

Παρατίθενται ενδεικτικά γενικές προβλέψεις για την εκτέλεση εργασιών με χρήση εκρηκτικών υλών. Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι ισχύουσες διατάξεις και τα καθοριζόμενα στη Μελέτη του έργου.

(1) Πριν από την έναρξη χρήσης εκρηκτικών υλών, πρέπει να έχει προετοιμαστεί αναλυτικό πρόγραμμα εργασιών με σαφείς και λεπτομερώς καθορισμένες αρμοδιότητες και ευθύνες των εμπλεκόμενων ατόμων.

(2) Οι πυροκροτητές, οι προστατευτικές ασφάλειες, οι καλωδιώσεις και ο λοιπός εξοπλισμός ανατινάξεων πρέπει να πληρούν αυστηρώς τις ισχύουσες διατάξεις και προδιαγραφές.

(3) Οι δυναμίτες δεν πρέπει να αφαιρούνται από την αρχική τους συσκευασία, μέχρι να τοποθετηθούν στα διατρήματα.

(4) Στο μέτρο του εφικτού, οι ανατινάξεις πάνω από το έδαφος πρέπει να γίνονται στο φως της ημέρας.

(5) Εάν η ανατίναξη πάνω από το έδαφος πρέπει να γίνει κατά τη διάρκεια της νύχτας, το οδικό δίκτυο της γύρω περιοχής πρέπει να φωτίζεται επαρκώς.

(6) Οι οπές που έχουν γομωθεί (εμπυρευματισθεί), δεν πρέπει να αφήνονται αφύλακτες μετά το τέλος της βάρδιας.

(7) Πριν από την τελική προειδοποίηση ανατίναξης, όλο το προσωπικό στην περιοχή του έργου πρέπει να μετακινείται σε προκαθορισμένο ασφαλές μέρος.

(8) Η τελική προειδοποίηση πρέπει να είναι ευκρινής και να ακουστεί ένα λεπτό πριν από την πυροδότηση των εκρηκτικών.

(9) Όταν ο υπεύθυνος βεβαιωθεί ότι επικρατούν συνθήκες ασφαλείας, πρέπει να ακουστεί ευκρινώς στο εργοτάξιο η φράση "όλα καλά".

(10) Απαγορεύεται η είσοδος μη εξουσιοδοτημένων ατόμων στην επικίνδυνη ζώνη κατά τη διάρκεια των εργασιών ανατίναξης. Για τον σκοπό αυτό:

α) Πρέπει να εγκαθίστανται παρατηρητές γύρω από την περιοχή των εργασιών.

β) Πρέπει να υψώνονται προειδοποιητικές σημαίες.

γ) Πρέπει να τοποθετούνται ευδιάκριτες προειδοποιητικές πινακίδες σε διάφορα σημεία γύρω από τη περιοχή εκτέλεσης των εργασιών.

(11) Πριν από την έναρξη της γόμωσης των διατρημάτων, όλοι οι εργαζόμενοι που δεν απασχολούνται με την εργασία ανατίναξης πρέπει να αποσύρονται σε ασφαλές μέρος.

(12) Το κάπνισμα και η γυμνή φλόγα δεν επιτρέπονται στην περιοχή γόμωσης.

(13) Η εφαρμογή συστημάτων ηλεκτρικής πυροδότησης (ενέχουν τον κίνδυνο αθέλητης πυροδότησης λόγω ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών) πρέπει να ελέγχεται ως προς την πιθανή επίδραση ακόμα και συνήθων συχνοτήτων όπως κινητών τηλεφώνων, ασυρμάτων και ηλεκτρικών εκκενώσεων κατά τη διάρκεια καταιγίδων (αστραπές, κεραυνοί).

5.3 Εφαρμογή διατάξεων εκτόνωσης αερίου υπό υψηλή πίεση

Πρόκειται για ανθεκτικούς μεταλλικούς σωλήνες, οι οποίοι σφραγίζονται στο ένα άκρο με κεφαλή εκτόνωσης και στο άλλο με σύστημα πυροδότησης. Το κέλυφος περιέχει υγρό CO_2 και χημικό διεγέρτη.

Το στέλεχος εισάγεται στο διάτρημα και ενεργοποιείται μέσω ηλεκτρικής συνδεσμολογίας. Όταν το ηλεκτρικό κύκλωμα κλείσει ο διεγέρτης δρα επί του CO_2 (βρίσκεται υπό πίεση 20 MPa), το οποίο εξαερώνεται σε 20 - 40 milisec. Η πίεση που αναπτύσσεται είναι εξαιρετικά υψηλή (110-270 MPa) και προκαλεί την εκτόξευση του δίσκου έμφραξης της κεφαλής και την εκτόνωση του αερίου εντός της οπής που προκαλεί τη θραύση του υλικού γύρω από την οπή (διάτρημα).

Απαιτείται ισχυρή αγκύρωση και στερέωση της συσκευής εκτόνωσης λόγω των μεγάλων δυνάμεων που αναπτύσσονται. Μετά από κάθε χρήση τοποθετείται νέος δίσκος εκτόνωσης και ο κύλινδρος επαναπληρώνεται με υγρό CO_2. Η εφαρμογή της μεθόδου αυτής απαιτεί ειδική τεχνογνωσία και ειδικό σχεδιασμό.

5.4 Χρήση διογκούμενων υλικών διάσπασης (αθόρυβα εκρηκτικά)

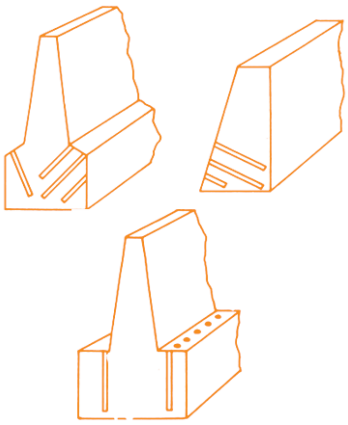
Τα διογκούμενα υλικά συνίστανται κατά βάση από CaO, SiO_2 κ.λπ. ενώσεις οι οποίες ενυδατούμενες εμφανίζουν σημαντική αύξηση όγκου.

Ανοίγονται διατρήματα διαμέτρου Φ38 - Φ80 mm σε αποστάσεις της τάξης 8xD (διάμετρος οπής), σε διάταξη σύμφωνα με την τεχνική Μελέτη και γομώνονται με τα ειδικά μείγματα. Οι οπές πρέπει να διατηρούνται στεγνές, ενώ οι απαιτούμενες ποσότητες, ανά μέτρο βάθους οπής είναι για Φ35 mm π.χ. 1,6 kg και για Φ51 mm 3,3 kg. Σε διάστημα μερικών ωρών αναπτύσσεται πίεση της τάξης των 30 MPa που συνεχώς αυξάνεται

με τον χρόνο. Οι πιέσεις αυτές είναι βέβαια πολύ χαμηλότερες εκείνων της πίεσης αερίου ή των εκρηκτικών, είναι όμως αρκετές για διάσπαση και οπλισμένου ακόμα σκυροδέματος.



Εικόνα 1 - Διάσπαση υλικών με διογκούμενα υλικά (αθόρυβα εκρηκτικά)



Σχήμα 1 - Ενδεικτικές διατάξεις γόμωσης με διογκούμενα διασπαστικά μέσα (αθόρυβα εκρηκτικά)

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η εργασία της κατεδάφισης – καθαίρεσης θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν αφαιρεθεί τα προβλεπόμενα στοιχεία, έχουν τεμαχιστεί και έχουν απομακρυνθεί όλα τα δημιουργηθέντα ή παραχθέντα προϊόντα κατεδάφισης από τον τόπο του έργου.

Ο χώρος που θα παραδώσει ο Ανάδοχος πρέπει να είναι ασφαλής από στατική άποψη και να έχουν εφαρμοσθεί όλα τα μέτρα αντιστήριξης που προβλέπονται από τη Μελέτη.

Η εργασία με τη συγκεκριμένη μέθοδο θεωρείται περαιωμένη όταν το υπερκείμενο του εδάφους τμήμα του δομήματος έχει καθαιρεθεί πλήρως και τα προϊόντα της καθαίρεσης έχουν τεμαχισθεί και απομακρυνθεί.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι πλήρεις κατεδαφίσεις κατασκευών με εκρηκτικά επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) με βάση τον συνολικό όγκο του δομήματος, όπως αυτός προσδιορίζεται από τις εξωτερικές του διαστάσεις. Όταν σε κάποιο στάδιο των εργασιών εφαρμόζονται τοπικά ακριβέστερες μέθοδοι κοπής ή αδυνατίσματος της κατασκευής, οι εργασίες αυτές δεν επιμετρώνται ιδιαίτερα.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνεται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του ειδικευμένου προσωπικού, του εξοπλισμού, των μέσων και αναλώσιμων (εκρηκτικές ύλες και συναφή) που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.

(2) Η πλήρης κατεδάφιση και ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής.

(3) Η φόρτωση των προϊόντων κατεδάφισης για τη μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση ή ανακύκλωση.

(4) Η λήψη των μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από τη φύση του Έργου και τη Μελέτη.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99, Ν. 3850/2010, κ.λπ.).

Ειδικά για τις κατεδαφίσεις με τη χρήση εκρηκτικών, έχουν ισχύ τα προβλεπόμενα στην Υπουργική Απόφαση Οικ. 31245/93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/93). Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

1. Η χρήση εκρηκτικών στις κατεδαφίσεις, καθώς και όλοι γενικά οι χειρισμοί που έχουν σχέση με εκρηκτικά, όπως αποθήκευση, μεταφορά κ.λπ. γίνεται μόνο από πλήρως κατατοπισμένο και αποδεδειγμένα έμπειρο προσωπικό, που έχει ειδική άδεια, και πληροί τις απαιτήσεις της ισχύουσας νομοθεσίας και των αστυνομικών διατάξεων, που αφορούν τη χρήση εκρηκτικών.

2. Η κατεδάφιση με εκρηκτικά σε κατοικημένες περιοχές εν γένει απαγορεύεται. Σε ορισμένες περιπτώσεις είναι δυνατόν να χορηγηθεί ειδική άδεια από την Αστυνομική Αρχή και την Πολεοδομική Υπηρεσία, η οποία λαμβάνει υπόψη και τα παρακάτω.

3. Η χρήση εκρηκτικών για την κατεδάφιση ολόκληρου ή μέρους κτιρίου, επιτρέπεται μόνο αν υπάρχει ελεύθερος χώρος γύρω από το δόμημα εύρους τουλάχιστον ίσου προς το 75% του ύψους του κτιρίου ή του τμήματός του, που πρόκειται να κατεδαφιστεί.

4. Η χρήση εκρηκτικών για την καθαίρεση ολόσωμων κατασκευών, όπως silos, καπνοδόχων κ.λπ. επιτρέπεται μόνο όταν υπάρχει ανοικτός χώρος κατά την κατεύθυνση της προβλεπόμενης πτώσης, εύρους τουλάχιστον ίσο προς το 150% του ύψους της κατασκευής, η κλίση του οποίου θα αποτρέπει την ολίσθηση της κατασκευής και την πρόσκρουση τεμαχίων σε υπάρχουσες κατασκευές κατάντη.

5. Η ανατίναξη βάσεων, θεμελιώσεων, πασσάλων, βάθρων και όμοιων κατασκευών γίνεται με χρήση καλυμμάτων, που θα ελαχιστοποιούν την εκτόξευση και διασπορά των δημιουργούμενων θραυσμάτων.

Παρατίθενται οι βασικές ισχύουσες διατάξεις επί θεμάτων ασφάλειας κατά τη χρήση εκρηκτικών υλών:

- Το Π.Δ. 225/89 (ΦΕΚ 106/Α/2.5.89) «Υγιεινή και Ασφάλεια στα υπόγεια Τεχνικά έργα».

- Η Υπουργική Απόφαση 3046/304/89 (ΦΕΚ 59/Δ/89) «Κτιριοδομικός κανονισμός» (Ειδικά το άρθρο 8, παράγραφος 4.2 για τη χρήση εκρηκτικών), όπως τροποποιήθηκε και ισχύει σήμερα.

Παρατίθενται επιπρόσθετα:

- Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (Αθήνα 2001) «Ασφάλεια και υγεία στις κατασκευές». Κώδικας Πρακτικής από το Διεθνές Γραφείο Εργασίας «Safety and health in construction. An ILO Code of Practice».

- «Ασφάλεια στη χρήση εκρηκτικών υλών στα τεχνικά έργα. Επιφανειακές, υπόγειες και υποβρύχιες εκρήξεις». Ν. Παπαδιονυσίου. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. 2001 (ISBN 960-7678-30-3).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα γυαλιά και η μάσκα συγκράτησης σκόνης είναι υποχρεωτικά υπό συνθήκες κονιορτού ιδιαίτερα κατά τους καλοκαιρινούς μήνες.

Οι φόρμες (σακάκι-παντελόνι) των με οποιονδήποτε τρόπο ερχόμενων σε επαφή με εκρηκτικές ύλες και καψύλλια, πρέπει να έχουν αντιστατικά χαρακτηριστικά και να είναι χρώματος κίτρινου ή πορτοκαλί.

Ανάλογα με την εποχή και τον εργασιακό χώρο (στεγνό έδαφος ή λασπώδες), πρέπει να χρησιμοποιούνται μπότες ή άρβυλα, εφοδιασμένα με μεταλλικό άκρο προστασίας έναντι πτώσης βαρών και σόλες αντιτριβικές για τους ερχόμενους σε επαφή με εκρηκτικά. Τα άρβυλα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με προστασία αστραγάλου.

Οποιαδήποτε προσθήκη ή τροποποίηση του πίνακα ΜΑΠ, αποφασίζεται και προτείνεται από τον Μηχανικό Ασφάλειας και τον Γιατρό Εργασίας, εάν απαιτείται.

Η προμήθεια των ΜΑΠ υπόκειται στην έγκριση του Τεχνικού Ασφάλειας και του Γιατρού Εργασίας (εάν απαιτείται) μετά από εξέταση δειγμάτων.

Α.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των κατεδαφίσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010*.

Η διαδικασία της κατεδάφισης με χρήση εκρηκτικών δημιουργεί σημαντικές ποσότητες σκόνης κατά την αποσύνθεση των στοιχείων. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για τη συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων:

- Δυνατότητα υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για τη λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] Ελληνικό Ινστιτούτο Υγιεινής και Ασφάλειας της Εργασίας (Αθήνα 2001) *«Ασφάλεια και υγεία στις κατασκευές». Κώδικας Πρακτικής από το Διεθνές Γραφείο Εργασίας «Safety and health in construction. An ILO Code of Practice»*.

[2] *«Ασφάλεια στη χρήση εκρηκτικών υλών στα τεχνικά έργα. Επιφανειακές, υπόγειες και υποβρύχιες εκρήξεις* - Ν. Παπαδιονυσίου. ΕΛ.ΙΝ.Υ.Α.Ε. 2001 (ISBN 960-7678-30-3).

[3] Ν. 495/76, «Περί όπλων, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανημάτων και άλλων τινών ποινικών διατάξεων» (Α΄ 337).

[4] Π.Δ. 413/77, *«Περί αγοράς, μεταφοράς και καταναλώσεως εκρηκτικών υλών» (Α΄ 128).*

[5] Ν.1568/85, *«Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων» (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 225/89, *«Υγιεινή και Ασφάλεια στα Υπόγεια Τεχνικά Έργα» (Α΄ 106).*

[7] Υ.Α. 3046/304/89, *«Κτιριοδομικός Κανονισμός» (Δ΄ 59).*

[8] Κ.Υ.Α. 3329/15.2.1989, *«Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 132).*

[9] Π.Δ. 85/91, *«Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ» (Α΄ 38).*

[10] Υ.Α. Οικ.31245/93, *«Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων» (Β΄ 451).*

[11] Π.Δ. 396/94, *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ» (Α΄ 220).*

[12] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[13] Κ.Υ.Α. Οικ.2254/230/Φ.6.9/94, *«Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες» (Β΄ 73).*

[14] Υ.Α. 3009/2/21-γ/94, *«Όροι, προϋποθέσεις και διαδικασία εκδόσεως άδειας διαμετακόμισης όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και λοιπών αντικειμένων καθώς και ασφαλούς πραγματοποίησης αυτής» (Β΄ 301).*

[15] Π.Δ. 105/95, *«Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ» (Α΄ 67).*

[16] Υ.Α. Φ6.9/13370/1560/95, *Συμπλήρωση και τροποποίηση της οικ. 2254/230//Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95) Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες» (Β΄ 677).*

[17] Π.Δ. 17/1996, *«Μέτρα για βελτίωση ασφάλειας και υγείας εργαζομένων με οδηγίες της ΕΟΚ» (Α΄ 11).*

[18] Π.Δ. 305/96, *«Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ», σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212)*

[19] Υ.Α. Φ6.9/25068/1183/96, *Τροποποίηση της οικ. 2254/230//Φ.6.9/94 (ΦΕΚ Β’/73/95) Κοινής Υπουργικής Απόφασης «Προϋποθέσεις, διαδικασία και τα απαιτούμενα δικαιολογητικά για τη χορήγηση άδειας γομωτή και πυροδότη διατρημάτων με εκρηκτικές ύλες» (Β΄ 1035).*

[20] Π.Δ. 159/1999, *«Τροποποίηση του Π.Δ. 17/96 «Μέτρα για την βελτίωση της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων κατά την εργασία σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ (11/Α)» και του Π.Δ. 70α/88 «Προστασία των εργαζομένων που εκτίθενται σε αμίαντο κατά την εργασία (31/Α)», όπως αυτό τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 175/97 (150/Α)» (Α΄ 157).*

[21] Κ.Υ.Α. Φ.28/18787/1032/00, *Τροποποίηση της Κοινής Υπουργικής Απόφασης υπ’αριθμό 3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 1035).*

[22] Π.Δ.338/2001, *«Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες» (Α΄ 227).*

[23] Π.Δ. 76/2010 *«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 140).*

[24] Ν. 3850/2010, *«Κύρωση του κώδικα νόμων για την υγεία και την ασφάλεια των εργαζομένων» (Α΄ 84).*

[25] ΚΥΑ 36259/2010, *«Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)» (Β΄ 1312).*

[26] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial*

[27] Υ.Α. Δ7/Α/Οικ.12050/2223/2011, *«Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (Κ.Μ.Λ.Ε.)» (Β΄ 1227).*

[28] Π.Δ 56/2012 *«Τροποποίηση – συμπλήρωση των διατάξεων του Π.Δ. 76/2010«Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην οδηγία 2008/43/ΕΚ της Επιτροπής της 4ης Απριλίου 2008 για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 140) σε συμμόρφωση προς την οδηγία 2012/4/ΕΕ της Επιτροπής της 22ας Φεβρουαρίου 2012 για την τροποποίηση της οδηγίας 2008/43/ΕΚ για την καθιέρωση, σύμφωνα με την οδηγία 93/15/ΕΟΚ του Συμβουλίου, συστήματος αναγνώρισης και εντοπισμού των εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης» (Α΄ 108).*

[29] Υ.Α. Οικ. 45666/ΔΤΒΝ 756/Τμ.Δ΄/Φ.14.3./2015, *Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Εκτελεστική Οδηγία 2014/58/ΕΕ της Επιτροπής της 16ης Απριλίου 2014 για τη δημιουργία, σύμφωνα με την οδηγία 2007/23/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, συστήματος για την ιχνηλασιμότητα των ειδών πυροτεχνίας (Β΄ 769).*

[30] Υ.Α. Οικ. 127200/ΔΤΒΝ2234/Τμ.Δ/Φ.14.3/2015, *Προσαρμογή της Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2013/29/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 12ης Ιουνίου 2013, για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ειδών πυροτεχνίας (αναδιατύπωση) (Β΄ 2659).*

[31] Υ.Α. Γ1/20655/2897/2015, *Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2014/103/ΕΕ της Επιτροπής της 21ης Νοεμβρίου 2014 για την τρίτη προσαρμογή στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο των παραρτημάτων της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων και κωδικοποίηση των κ.υ.α. 35043/2524 (ΦΕΚ 1385/Β΄/2010), 52280/4720 (ΦΕΚ 2640/Β΄/2011), 52167/4683 (ΦΕΚ 37/Β΄/2012) και 40955/4862 (ΦΕΚ 2514/Β΄/2013) (Β΄ 1495).*

[32] Π.Δ. 128/2016, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς την Οδηγία 2014/28/ΕΕ της 26ης Φεβρουαρίου 2014 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου περί της διαθεσιμότητας στην αγορά και του ελέγχου εκρηκτικών υλών εμπορικής χρήσης (αναδιατύπωση (Α΄228)).*

[33] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου*

[34] Κ.Υ.Α. 172058/2016, *«Καθορισμός κανόνων, μέτρων και όρων για την αντιμετώπιση κινδύνων από ατυχήματα μεγάλης έκτασης σε εγκαταστάσεις ή μονάδες, λόγω της ύπαρξης επικίνδυνων ουσιών, σε συμμόρφωση με τις διατάξεις της οδηγίας 2012/18/ΕΕ «για την αντιμετώπιση των κινδύνων μεγάλων ατυχημάτων σχετιζομένων με τις επικίνδυνες ουσίες και για την τροποποίηση και στη συνέχεια την κατάργηση της οδηγίας 96/82/ΕΚ του Συμβουλίου» του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 4ης Ιουλίου 2012. Αντικατάσταση της υπ’ αριθ. 12044/613/2007 (Β’376), όπως διορθώθηκε (Β’2259/2007)» (Β΄ 354).*

[35] Υ.Α. Οικ.52780/ΔΤΒΝ 894/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017, *Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης υπ’ αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 1682).*

[36] Κ.Υ.Α. Οικ.85035/ΔΤΒΝ 1474/Τμ.Δ/Φ.14.1/2017,*«Τροποποίηση της κοινής υπουργικής απόφασης αριθμ.3329/15.2.1989 (ΦΕΚ 132/Β’/21.2.1989) «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β΄ 2707).*

[37] Ν. 4678/2020, *Τροποποίηση διατάξεων του ν.2168/1993 (Α’147) «Ρύθμιση θεμάτων που αφορούν όπλα, πυρομαχικά, εκρηκτικές ύλες, εκρηκτικούς μηχανισμούς και άλλες διατάξεις», εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την οδηγία (ΕΕ) 2017/853 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 17ης Μαΐου 2017 για την τροποποίηση της Οδηγίας 91/477/ΕΟΚ του Συμβουλίου σχετικά με τον έλεγχο της απόκτησης και της κατοχής όπλων και θέσπιση των αναγκαίων συμπληρωματικών μέτρων για την εφαρμογή του Εκτελεστικού Κανονισμού (ΕΕ) 2015/2403 της Ευρωπαϊκής Επιτροπής (Α΄ 70).*

[38] Κ.Υ.Α. 3009/2/177-ιε΄/2021, *«Τροποποίηση της υπό στοιχεία 3009/2/28-γ/16-06-1994 απόφασης του Υπουργού Δημόσιας Τάξης «Όροι αφαλούς φύλαξης πυροβόλων όπλων, πυρομαχικών, εκρηκτικών υλών και εκρηκτικών μηχανισμών» (Β’461)» (Β΄ 5167).*

[39] Κ.Υ.Α. 42288/2021, *Τροποποίηση της υπ’ αρ.3329/15.2.1989 κοινής υπουργικής απόφασης «Κανονισμοί για την παραγωγή, αποθήκευση και διάθεση σε κατανάλωση εκρηκτικών υλών» (Β’132), όπως ισχύει (Β΄ 1571).*

[40] Κ.Υ.Α. Γ5/145078/2021, *«Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας προς τις διατάξεις της Οδηγίας 2008/68/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, σχετικά με τις εσωτερικές μεταφορές επικίνδυνων εμπορευμάτων, όπως τα παραρτήματά της προσαρμόστηκαν στην επιστημονική και τεχνική πρόοδο με την Οδηγία (ΕΕ) 2020/1833 της Επιτροπής» (Β΄ 3202).*

[41] *Κατευθυντήριες γραμμές της Ευρωπαϊκής Επιτροπής για τους ελέγχους των αποβλήτων πριν από τις εργασίες κατεδάφισης και ανακαίνισης κτιρίων*

2022-06-17 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους

Thermic demolition of members of concrete structures

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-02-01-02 εγκρίθηκε την 2022-06-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

5.3 Διαδικασίες θερμικής κοπής

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Καθαιρέσεις στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την καθαίρεση στοιχείων κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τμημάτων αυτών με θερμικές μεθόδους υψηλών θερμοκρασιών, με διατήρηση της παραμένουσας κατασκευής άθικτης.

Οι καθαιρέσεις με εφαρμογή υψηλής θερμοκρασίας θεωρούνται μέθοδοι ακριβείας και παρουσιάζουν το πλεονέκτημα της αποφυγής δονήσεων και θορύβου, ενώ μπορούν να εκτελεσθούν και σε απρόσιτα σημεία ή όπου υπάρχει στενότητα χώρου.

Ως μειονεκτήματα της μεθόδου αναφέρονται το κόστος της έναντι των μηχανικών μεθόδων, η αργοπορία της, ο κίνδυνος πρόκλησης πυρκαγιάς, η μεγάλη ποσότητα εκλυόμενων αναθυμιάσεων και η ανάγκη αποκλεισμού του χώρου εργασίας.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΕΝ 286-1	*Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen - Part 1: Pressure vessels for general purposes -- Απλά μη εκτιθέμενα σε φλόγα δοχεία πίεσης σχεδιασμένα να περιέχουν αέρα ή άζωτο - Μέρος 1: Δοχεία πίεσης για γενικές χρήσεις*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding -- Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Θερμική λόγχη (thermic / thermal lance)

Η θερμική λόγχη αποτελείται από έναν χαλυβδοσωλήνα, ο οποίος είναι γεμισμένος με ανάμικτα μεταλλικά σύρματα. Στην κορυφή του σωλήνα διοχετεύεται μέσω ρυθμιστή παροχής καθαρό οξυγόνο από κύλινδρο ή συστοιχία κυλίνδρων. Το άλλο άκρο του σωλήνα θερμαίνεται με πηγή υψηλής θερμοκρασίας, π.χ. με πυρσό

οξυγόνου - ασετυλίνης, οπότε προκαλείται έναυση των συρμάτων σιδήρου από το διερχόμενο οξυγόνο (Σχετικές είναι οι εικόνες 1, 2 και 3).

Αποτέλεσμα είναι η έναρξη μιας ισχυρής εξώθερμης αντίδρασης που προκαλεί την εκτίναξη ριπής υπέρθερμου τήγματος, οξειδίων του σιδήρου και άλλων μετάλλων.

Η θερμοκρασία που αναπτύσσεται στο κέντρο της ριπής φθάνει τους 4000 ºC, που είναι μεγαλύτερη από το σημείο τήξης όλων των γνωστών υλικών, λ.χ. το σκυρόδεμα τήκεται στους 1800 - 2500 ºC και ο χάλυβας κάτω από τους 1500 ºC .



Εικόνα 1 Λειτουργικό διάγραμμα θερμικής λόγχης



Εικόνα 2 - Λαβή θερμικής λόγχης



Εικόνα 3 - Τυπικοί σωλήνες διαφόρων διαμέτρων

3.2 Πεδίο εφαρμογής της θερμικής λόγχης

Μία θερμική λόγχη μπορεί να κόψει όλα τα μεταλλικά και μη μεταλλικά υλικά, πυρίμαχες επενδύσεις και οπτοπλίνθους.

Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί σε υποβρύχιες κοπές μετάλλων, τη διάνοιξη οπών σε στοιχεία σκυροδέματος και βραχοτεμάχια, την αφαίρεση στερεοποιημένων τηγμάτων μετάλλου στα χυτήρια (χρήση λογχών διαμέτρου 16 - 19 mm).

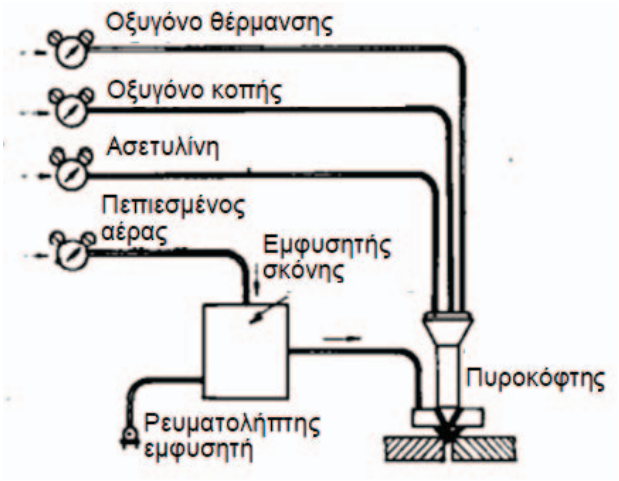
Ενδείκνυται στην κοπή πολυστρωματικών και ανάμικτων υλικών, όπως οπλισμένο σκυρόδεμα που είναι εξαιρετικά δύσκολο να κοπεί λόγω αντικρουόμενων ιδιοτήτων των υλικών που το συνιστούν.

Χρησιμοποιείται επίσης ευρέως στον τεμαχισμό μεγάλου πάχους μεταλλικών αντικειμένων για την παραγωγή σκραπ.

Μικρές θερμικές λόγχες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τοπικές αφαιρέσεις υποβαθμισμένου σκυροδέματος από μέλη κατασκευών, προκειμένου να προχωρήσουν οι εργασίες επαναπλήρωσης με κατάλληλα κονιάματα.

3.3 Κοπή με καυστήρα μεταλλικής σκόνης

Στην οξυγονοκοπή με εμφύσηση σκόνης σιδήρου, για να διευκολυνθεί η τήξη του υλικού εκσφενδονίζεται στη θέση κοπής, με τη βοήθεια πεπιεσμένου αέρα, σκόνη που το κύριο συστατικό της είναι ο σίδηρος. Η σκόνη καίγεται στο σημείο κοπής και από τη θερμότητα που αναπτύσσεται διευκολύνεται η τήξη του υλικού. Κατά τα άλλα η μέθοδος είναι ίδια με τη συνηθισμένη οξυγονοκοπή.



Εικόνα 4

Σχηματική παράσταση οξυγονοκοπής με εμφύσηση σκόνης σιδήρου

Κατά τη μέθοδο αυτή η τομή δεν έχει τόσο καθαρά άκρα, όσο έχει κατά την οξυγονοκοπή με καύση. Χρησιμοποιείται όμως γιατί με αυτή είναι δυνατός ο γρήγορος διαχωρισμός των υλικών στα οποία δεν μπορεί να εφαρμόζεται η οξυγονοκοπή με καύση.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση για την εκτέλεση των προβλεπόμενων στη Μελέτη καθαιρέσεων, υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται τα εξής:

(1) Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει.

(2) Οι διατάξεις ασφαλείας των συσκευών θερμικής κοπής (ρυθμιστές παροχής οξυγόνου, αυτόματη βαλβίδα διακοπής παροχής, φιάλες οξυγόνου κλπ). Σημειώνεται ότι οι φιάλες οξυγόνου (κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 286-1) και οι ρυθμιστές πρέπει να φέρουν σήμανση CE και τις προβλεπόμενες επισημάνσεις σύμφωνα με την Οδηγία Δοχείων υπό Πίεση 2014/29 ΕΕ και το εναρμονισμένο πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 286-1.

(3) Τα μέτρα ασφαλείας που προτίθεται να εφαρμόσει κατά την εκτέλεση των θερμικών κοπών και τα μέσα ατομικής προστασίας που πρόκειται να διαθέσει στους χειριστές των συσκευών (π.χ. ολόσωμες πυρίμαχες εξαρτήσεις).

(4) Τα προσόντα του επικεφαλής του συνεργείου, (βλ. παρ. 4.2).

(5) Οι τυχόν απαιτούμενες προσωρινές υποστυλώσεις ή/και αντιστηρίξεις.

Στις εργασίες των κατεδαφίσεων με θερμικά μέσα (με διατήρηση άθικτης της υπόλοιπης κατασκευής), ενδέχεται να απαιτηθούν ενισχύσεις, αντιστηρίξεις ή/και προσωρινές υποστυλώσεις. Οι εργασίες αυτές καθορίζονται στη σχετική Μελέτη και πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με την Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος και η λήψη των μέτρων υποστύλωσης ή/και αντιστήριξης που προβλέπονται στη Μελέτη ή προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή.

4.2 Απαίτηση απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό πρέπει να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και να διαθέτει εμπειρία στην χρήση του ειδικού εξοπλισμού θερμικής κοπής και να έχει ενημερωθεί πλήρως για το πρόγραμμα εργασιών και τα προβλεπόμενα μέτρα ασφάλειας.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού/ών ειδικευμένων στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/93), "*κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ' ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ' ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών*".

Η καθοδήγηση των συνεργείων και ο συντονισμός τους πρέπει να γίνεται σε κοινές συναντήσεις, στις οποίες πρέπει να γνωστοποιούνται σε όλα τα κλιμάκια του προσωπικού τα ειδικά μέτρα ασφάλειας που επιβάλλονται σε κάθε φάση, οι κίνδυνοι που υπάρχουν και το πρόγραμμα των εργασιών.

5 Μέθοδος εκτέλεσης των εργασιών

5.1 Γενικά

Οι κατασκευές από σκυρόδεμα εμφανίζουν ποικιλία χαρακτηριστικών, που επηρεάζουν τις διαδικασίες καθαίρεσής τους. Διακρίνονται επίσης σε στοιχεία μεγάλου ή μικρού πάχους, άοπλα, ελαφρά και ισχυρά οπλισμένα.

Κατά την εφαρμογή θερμικών μεθόδων καθαίρεσης πρέπει να αποφεύγεται η πτώση των αποκοπτόμενων στοιχείων δεδομένου ότι ο χειρισμός του εξοπλισμού γίνεται εκ του σύνεγγυς.

Πρέπει επίσης να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού και η μεταφορά των τμημάτων του αποκοπτόμενου στοιχείου με την ελάχιστη δόνηση και θόρυβο.

5.2 Μηχανικός εξοπλισμός

Η επιλογή του κατάλληλου εξοπλισμού εξαρτάται από τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του προς καθαίρεση/ αποκοπή στοιχείου και την περιοχή στην οποία βρίσκεται (δυνατότητα πρόσβασης και εξαερισμού), το πάχος του σκυροδέματος και το ποσοστό οπλισμού.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει δοκιμαστικά παρουσία της Επίβλεψης κοπή μικρού πάχους (π.χ. 10 cm) σε δοκίμιο από το ίδιο υλικό με το προς καθαίρεση στοιχείο για τον έλεγχο της ικανότητας και των χαρακτηριστικών του εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός δρα θερμικά επί των υπό καθαίρεση στοιχείων με επενέργεια κοπής, δημιουργία τομής ή δημιουργία οπής.

Για την αντιστήριξη προς αποφυγή απότομης πτώσης του αποκοπτόμενου τμήματος ισχύουν τα αναφερόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00.

Ιδιαίτερα μέτρα ασφάλειας απαιτούνται για την προστασία των χειριστών των συσκευών αλλά και την αποφυγή κινδύνου πυρκαγιάς ή εκρήξεως. Ο εξοπλισμός πρέπει να συνοδεύεται από εγχειρίδιο (manual) και Δελτίο Δεδομένων Ασφαλείας (Safety Data Sheet).

5.3 Διαδικασίες θερμικής κοπής

5.3.1 Γενικές αρχές των θερμικών μεθόδων

Το οπλισμένο σκυρόδεμα λόγω της παρουσίας δύο διαφορετικών υλικών (σκυροδέματος και χάλυβα) παρουσιάζει την ιδιαιτερότητα ότι ο μεν χάλυβας μειώνει την αποτελεσματικότητα των μηχανικών δράσεων, το δε σκυρόδεμα απαιτεί πολύ υψηλότερες από τον χάλυβα θερμοκρασίες για την τήξη του.

Οι θερμοκρασίες αυτές επιτυγχάνονται συνήθως με την καύση σε ατμόσφαιρα οξυγόνου μίγματος μετάλλων (χάλυβα, αλουμινίου, μαγνησίου), είτε σε μορφή σκόνης είτε σε μορφή αναλισκόμενων ράβδων.

Η θερμοκρασία τήξης του σκυροδέματος δεν είναι συγκεκριμένη λόγω της πολυφασικότητας του υλικού αλλά ενδεικτικά κυμαίνεται από 1800 - 2500 °C ή και έως 3000 °C.

Σημείωση: Εξαρτάται κυρίως από την περιεκτικότητα του σκυροδέματος σε ασβέστιο και όχι από το ποσοστό τσιμέντου.

Με την βαθμιαία προώθηση της εστιασμένης υπέρθερμης δέσμης προκαλείται κοπή του σκυροδέματος και του οπλισμού με τις εξής δράσεις:

(1) Εξωθερμική, με σχηματισμό οξειδίων του σιδήρου και ρευστοποίηση των αφρών που παράγονται.

(2) Χημική, με αντιδράσεις μεταξύ των στοιχείων του προσβαλλόμενου μέλους της κατασκευής και των οξειδίων που εκλύει η λόγχη.

(3) Κινητική, με την απομάκρυνση υλικών από την δημιουργούμενη οπή υαλώδους αφρού από την πίεση που δημιουργούν τα υπέρθερμα καυσαέρια.

5.3.2 Κοπή με καυστήρα μεταλλικής σκόνης

Η μέθοδος βασίζεται στην καύση μίγματος σκόνης σιδήρου και αλουμινίου, εντός οξυγόνου. Επιτυγχάνεται αφενός έκλυση μεγάλων ποσοτήτων θερμότητας και αφετέρου παραγωγή σιδήρου και αλουμινίου σε υγρή μορφή (slag). Η δοσιμέτρηση της σκόνης, γίνεται με κατάλληλη διάταξη (συνήθως 85% σίδηρος και 15% αλουμίνιο).

Το στέλεχος της λόγχης συνδέεται με την παροχή μείγματος σκόνης - αέρα και την παροχή οξυγόνου. Η ποσοστιαία ανάμιξη των συστατικών γίνεται με κατάλληλους ρυθμιστές επί του στελέχους.

Το εύρος των τομών που επιτυγχάνονται με την τεχνική αυτή είναι της τάξης των 30-40 mm, ανάλογα με την ρύθμιση της συσκευής.

Με εξαίρεση ζώνη 10-20 mm εκατέρωθεν των παρειών της τομής, το σκυρόδεμα παραμένει άθικτο, γεγονός που οφείλεται στην ταχύτητα της κοπής (1-8 cm/min).

5.3.3 Κοπή με θερμική λόγχη

Η συσκευή αποτελείται από χαλύβδινο σωληνωτό στέλεχος, εξωτερικής διαμέτρου 10 έως 30 mm, που περιέχει δέσμη μεταλλικών ράβδων ειδικής συνθέσεως (χάλυβας, αλουμίνιο, μαγνήσιο) διαμέσου των οποίων διέρχεται οξυγόνο υπό πίεση.

Η θερμική λόγχη δημιουργείται στην απόληξη του καυστήρα, όπου όλα τα υλικά αναλώνονται ταυτόχρονα. Οι θερμοκρασίες σε συγκεκριμένα σημεία φτάνουν και τους 4000 °C.

Η καύση αρχίζει με τη δημιουργία υψηλής θερμοκρασίας στην άκρη του σωλήνα με καύση μίγματος πλούσιου σε οξυγόνο (π.χ. με πυρσό οξυγόνου-ασετυλίνης). Η κοπή αρχίζει, όταν η αιχμή της φλόγας έρθει σε επαφή με το στοιχείο και αυξηθεί η παροχή οξυγόνου.

Η πίεση του οξυγόνου ρυθμίζεται συνέχεια και σταθεροποιείται στα 0,7 έως 1,1 MPa. Η ρύθμιση απαιτείται για την αποφυγή της καύσης του σωλήνα προ της ανάλωσης των εμπεριεχομένων ράβδων (περίπτωση ψηλής πίεσης) ή την βραδεία ανάλωση των ράβδων (περίπτωση χαμηλής πίεσης). Καθώς η εργασία προχωρεί, το στέλεχος της λόγχης αναλίσκεται και όταν κοντεύει να τελειώσει διακόπτεται η παροχή οξυγόνου και αντικαθίσταται ο σωλήνας με τα αναλωθέντα μεταλλικά υλικά.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η διαδικασία της καθαίρεσης του στοιχείου οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν τεμαχιστεί και απομακρυνθεί όλα τα προκύπτοντα υλικά καθαιρέσεων.

Ο περιβάλλων χώρος που τυχόν επηρεάστηκε από την καθαίρεση, πρέπει να καθαρίζεται πλήρως από την σκόνη και κρούστα τηγμένων υλικών.

Τα υλικά των καθαιρέσεων πρέπει να τεμαχίζονται και να απομακρύνονται από τον χώρο του έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Οι εργασίες καθαίρεσης στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους επιμετρώνται με βάση τον όγκο των καθαιρούμενων στοιχείων (π.χ. τμήματος ενός τοιχίου) σε κυβικά μέτρα (m^3).

Εάν πρόκειται για εφαρμογή μη διαταραγμένης κοπής, η επιμέτρηση γίνεται με βάση την επιφάνεια της κοπής σε τετραγωνικά μέτρα (m^2).

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται:

(1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού, μέσων και αναλώσιμων για την εκτέλεση των εργασιών.

(2) Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου των αναλωσίμων της θερμικής κοπής (οξυγόνου, ασετυλίνης, ράβδων με μεταλλικές ράβδους και κόνεις).

(3) Οι απαιτούμενες προσωρινές αντιστηρίξεις (εργασία και υλικά).

(4) Ο τεμαχισμός των στοιχείων της κατασκευής και η φόρτωση αυτών επί αυτοκινήτου προς μεταφορά.

(5) Η εξασφάλιση νερού διαβροχής και ψύξης

(6) Η εφαρμογή των ειδικών μέτρων ασφάλειας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από την φύση των εργασιών, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαιρέσεων στοιχείων σκυροδέματος με θερμικές μεθόδους επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

(1) Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη υπέρθερμων θραυσμάτων σκυροδέματος.

(2) Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια.

(3) Κίνδυνοι από ανάφλεξη υλικών στην περιοχή εφαρμογής της θερμικής κοπής.

(4) Ανάπτυξη εξαιρετικά υψηλών θερμοκρασιών

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Επί τόπου του έργου πρέπει να διατίθενται πυροσβεστήρες κόνεως και παροχή νερού για την αντιμετώπιση ανάφλεξης υλικών στην περιοχή εφαρμογής της θερμικής κοπής.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο

του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Τα ανωτέρω ΜΑΠ συνδυαζόμενα, οδηγούν σε πλήρη προστατευτική στολή, όπως η παρουσιαζόμενη στην συνέχεια. Συνιστάται η επιλογή στολών προστασίας εξειδικευμένων κατασκευαστών.



Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ *36259/2010*.

Η διαδικασία της κοπής με θερμικές μεθόδους δεν δημιουργεί σκόνη, αλλά κατά την τελική καθαίρεση ενός στοιχείου δημιουργείται σκόνη κατά την αποσύνθεση των τοιχοποιιών των επιχρισμάτων και του σκυροδέματος. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για τη συνεχή διαβροχή των καθαιρούμενων στοιχείων.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial*

[2] ΕΛΟΤ EN ISO 9013, *Thermal cutting – Classification of thermal cuts – Geometrical product specification and quality tolerances -- Θερμική κοπή – Ταξινόμηση θερμικών κοπών – Γεωμετρική προδιαγραφή προϊόντος και ανοχές ποιότητας*

[3] Οδηγία 2014/29/ΕΕ, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διάθεση στην αγορά απλών δοχείων πίεσης*

[4] ΦΕΚ 451/Β/93, *“Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων του ΥΠΕΧΩΔΕ”*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α΄ 177).*

[6] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[7] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[8] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[9] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[10] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[11] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[12] *Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

[13] *ΚΥΑ αριθ. οικ. 46248/ΔΤΒΝ 1008/27.04.2016 "Προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/29/ΕΕ ΤΟΥ ΕΥΡΩΠΑΪΚΟΥ ΚΟΙΝΟΒΟΥΛΙΟΥ ΚΑΙ ΤΟΥ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟΥ της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διάθεση στην αγορά απλών δοχείων πίεσης (αναδιατύπωση)" (Β΄ 1339).*

2022-07-15 **ICS: 91.040**

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00:2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος

Demolition of prestressed and post-tensioned members of concrete structures

Κλάση τιμολόγησης: **6**

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Λ. Κηφισού 50, ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-03-01-00 εγκρίθηκε την 2022-07-15 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2022

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή

1 Αντικείμενο

2 Τυποποιητικές παραπομπές

3 Όροι και ορισμοί

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

4.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

5.2 Μέθοδοι αναγνώρισης στοιχείων κτιρίων από προεντεταμένο σκυρόδεμα

5.3 Μηχανικός εξοπλισμός

5.4 Γενικοί κανόνες ορθής πρακτικής

5.5 Διαδικασίες καθαίρεσης προκατασκευασμένων προεντεταμένων στοιχείων

5.6 Διαδικασίες καθαίρεσης εγχύτων επί τόπου προεντεταμένων στοιχείων

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Βιβλιογραφία

Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάσθηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

Καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την καθαίρεση στοιχείων κατασκευών που αποτελούνται εξ ολοκλήρου ή εν μέρει από προεντεταμένο σκυρόδεμα.

Οι εργασίες καθαίρεσης προεντεταμένων στοιχείων παρουσιάζουν κινδύνους λόγω της αποθηκευμένης ενέργειας στους τένοντες που μπορεί να απελευθερωθεί με απρόβλεπτο και βίαιο τρόπο εάν δεν τηρηθεί σχολαστικά μια σειρά διαδικασιών (που καθορίζονται κατά κανόνα στη σχετική Μελέτη).

Σημαντικότατο τμήμα της εργασίας αποτελεί η αναγνώριση των προεντεταμένων τμημάτων, του τύπου της προέντασης και των χρονικών σταδίων επιβολής της προέντασης.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στην παρούσα όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00	*Scaffolding -- Ικριώματα*
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00	*Health - Safety and Environmental Protection requirements for demolition works -- Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις-καθαιρέσεις.*

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1 Είδη προεντεταμένων τμημάτων κατασκευών

Τα στοιχεία από προεντεταμένο σκυρόδεμα διακρίνονται ως προς την μορφή τους σε:

(α) Στοιχεία γεφυρών

(1) Προκατασκευασμένα στοιχεία γεφυρών.

(2) Πλάκες, πλακοδοκοί γεφυρών.

(3) Τμηματικά προεντεταμένες κιβωτιοειδείς γέφυρες.

(4) Πρόβολοι κιβωτιοειδών γεφυρών στους οποίους έχει εφαρμοστεί πλευρική προένταση.

(5) Περιμετρικά προεντεταμένες κατασκευές δεξαμενών, silos κλπ.

(6) Κιβωτιοειδείς φορείς γεφυρών με εξωτερική προένταση.

(β) Στοιχεία φέροντος οργανισμού κτιρίων

(1) Στοιχεία με επί τόπου επιβολή της προέντασης (κατ' ουσία "μετένταση")

(2) Προκατασκευασμένα στοιχεία κτιρίων με τη μέθοδο της προεντεταμένης κλίνης (δοκοί, πλάκες, πλαίσια, δοκίδες πλακών).

3.2 Τύπος και χρονικά στάδια επιβολής της προέντασης

(1) Στοιχεία των οποίων οι τένοντες έχουν τανυθεί πριν από την σκλήρυνση του σκυροδέματος σε προεντεταμένη κλίνη και έχουν άμεση πρόσφυση με το σκυρόδεμα.

(2) Στοιχεία των οποίων οι τένοντες έχουν τανυθεί μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος και οι σωλήνες προέντασης έχουν πληρωθεί με τσιμεντένεμα.

(3) Στοιχεία των οποίων οι τένοντες έχουν τανυθεί μετά την σκλήρυνση αλλά δεν έχει εφαρμοστεί τσιμεντένεμα, οπότε δεν υπάρχει πρόσφυση με το σκυρόδεμα.

(4) Στοιχεία των οποίων οι τένοντες έχουν τανηθεί προοδευτικά με την επιβολή του φορτίου.

3.3 Αποθήκευση ενέργειας στις προενταταμένες κατασκευές

Οι κατασκευές από προεντεταμένο σκυρόδεμα χαρακτηρίζονται από την «αποθήκευση» ενέργειας στους τένοντες ή το σκυρόδεμα ως αποτέλεσμα της επιβολής των δυνάμεων προέντασης.

Όταν απαιτείται η καθαίρεση τέτοιων κατασκευών επιβάλλεται η αποφυγή της βίαιης απελευθέρωσης της αποθηκευμένης ενέργειας λόγω των σοβαρών συνεπειών που μπορεί να έχει για τους εργαζόμενους, τον εξοπλισμό και τις συνδεόμενες ή γειτονικές κατασκευές με την υπό καθαίρεση.

Βίαιη απελευθέρωση της αποθηκευμένης ενέργειας μπορεί να συμβεί στις εξής περιπτώσεις:

(1) Απότομη κοπή του τένοντα κατά την κοπή του στοιχείου.

(2) Αστοχία του σκυροδέματος λόγω της απομείωσης της διατομής του στοιχείου κατά τη διαδικασία της κατεδάφισης.

(3) Αφαίρεση των μόνιμων φορτίων από το στοιχείο.

(4) Ανάρτηση ή/και στήριξη του στοιχείου με τρόπο διαφορετικό από ότι μελετήθηκε.

(5) Στροφή ή αναστροφή του στοιχείου, που προκαλεί μεταβολή της διεύθυνσης επενέργειας του ιδίου βάρους.

(6) Ενεργή υποστήριξη του στοιχείου, που ισοδυναμεί με άρση του ιδίου βάρους (π.χ. υποστύλωση αμφιέρειστης δοκού στο κέντρο της).

(7) Άρση της επενέργειας ανταγωνιστικών τενόντων.

Όλες οι παραπάνω επενέργειες πρέπει να αποκλείονται. Η καθαίρεση των στοιχείων και η εξουδετέρωση της ενέργειας των τενόντων πρέπει να γίνεται υπό ελεγχόμενες συνθήκες. Είναι σημαντικό να διατηρείται η δομική ακεραιότητα κατά τη διάρκεια και μετά την αφαίρεση των τενόντων, πριν από την τελική κατεδάφιση του στοιχείου σκυροδέματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη των εργασιών, ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στη Αρμόδια Αρχή προς έγκριση την τεχνική του πρόταση, για την εκτέλεση των προβλεπόμενων από τη Μελέτη Καθαιρέσεων, υπό μορφή Έκθεσης Μεθοδολογίας στην οποία πρέπει να αναφέρονται τα εξής:

(1) Η μέθοδος καθαιρέσεων και η ακολουθία των εργασιών που προτίθεται να εφαρμόσει,

(2) Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει,

(3) Η εμπειρία του επικεφαλής του συνεργείου,

(4) Οι τυχόν απαιτούμενες προσωρινές υποστυλώσεις ή/και αντιστηρίξεις,

(5) Τα μέτρα αντιμετώπισης της σκόνης που προτίθεται να λάβει.

Για τη σύνταξη της Μελέτης Καθαιρέσεων είναι αναγκαίο να αναπτυχθούν θέματα που είναι κρίσιμα για τη διαδικασία, όπως:

1) η κατάσταση της κατασκευής,
2) η σταθερότητα και ακεραιότητα της κατασκευής κατά τα στάδια της κατεδάφισης,
3) η επίδραση της ακολουθίας κατεδάφισης στην κατασκευή,
4) οι απαιτήσεις ευστάθειας κατά την κατεδάφιση,
5) η εγγύτητα άλλων κατασκευών ,
6) η ανάγκη για συγκεκριμένες διατάξεις ανύψωσης οι οποίες να αναφέρονται στα σχέδια,
7) ο χειρισμός-ανύψωση-αποθήκευση-μεταφορά στοιχείων αναλόγως του βάρους/μεγέθους/σχήματος,
8) η παροχή ασφαλών χώρων εργασίας και πρόσβασης,
9) η εκπόνηση σχεδίου έκτακτης ανάγκης κ.λπ.

Στη Μελέτη Καθαιρέσεων πρέπει επίσης να γίνεται αναφορά:

α) στις εργασίες συγκέντρωσης στοιχείων που πρέπει να προηγηθούν π.χ. as built σχέδια, λεπτομέρειες σχεδιασμού (είδος προέντασης, τενόντων, ακολουθίας προέντασης, σημείων αγκύρωσης κλπ), καταγραφής περιορισμών που πιθανά υπάρχουν (λ.χ. στην εγκατάσταση υποστυλώματος κ.ά.), επαλήθευσης των στοιχείων που έχουν αποκτηθεί, πιστοποίησης διαφορών στην κατασκευή έναντι της μελέτης κ.λπ.,

β) στις επιθεωρήσεις που πρέπει να γίνουν πριν και κατά τη διάρκεια της κατεδάφισης (π.χ. οπτική επιθεώρηση),

γ) στην αξιολόγηση της κατασκευής με χρήση δοκιμών, μετρήσεις υγρασίας στα περιβλήματα των τενόντων, αφαίρεση - επιθεώρηση μικρού αριθμού τενόντων για την αξιολόγηση της κατασκευής.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών των κατεδαφίσεων με μηχανικά μέσα ενδέχεται να απαιτηθούν ενισχύσεις, αντιστηρίξεις και προσωρινές υποστυλώσεις. Οι εργασίες αυτές καθορίζονται στη σχετική Μελέτη και πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΛΟΤ του τομέα 14 για τα Έργα Αποκατάστασης Ζημιών Κατασκευών (ΕΛΟΤ ΤΠ 1504-14-ΧΧ-ΧΧ-ΧΧ).

Ειδικά για τις προεντεταμένες κατασκευές ενδέχεται να απαιτηθεί η εκ των υστέρων εισπίεση τσιμεντενέματος στους σωλήνες, εάν διαπιστωθεί ότι δεν είχε εφαρμοσθεί τσιμεντένεση (π.χ. συστήματα εξωτερικής προέντασης).

Σε κάθε περίπτωση απαιτείται η ακριβής οριοθέτηση του υπό καθαίρεση τμήματος προεντεταμένου σκυροδέματος και η λήψη των μέτρων υποστύλωσης ή/και αντιστήριξης που προβλέπονται από τη Μελέτη ή προτείνονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Αρμόδια Αρχή.

Για αυτές τις βοηθητικές κατασκευές έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00.

Έχει επίσης εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-15-04-01-00 “Μέτρα υγείας - ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά τις κατεδαφίσεις - καθαιρέσεις”.

4.2 Απαιτήσεις απασχόλησης εξειδικευμένου προσωπικού

Το απασχολούμενο προσωπικό απαιτείται να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένο και να διαθέτει βεβαιωμένη εμπειρία στις εργασίες κατεδαφίσεων (με την εκάστοτε εφαρμοζόμενη μέθοδο και χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό). Πρέπει να είναι ενήμερο πλήρως για το εφαρμοζόμενο σχέδιο ασφάλειας και το πρόγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Η εκτέλεση των εργασιών πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά υπό την επίβλεψη Μηχανικού/ών ειδικευμένων στις κατεδαφίσεις.

Σύμφωνα με την Υπουργική απόφαση 31245/93 "Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων" (ΦΕΚ 451/Β/93), "*κάθε προϊστάμενος συνεργείου κατεδάφισης δεν μπορεί να επιβλέπει περισσότερους από 10 εργαζομένους, πρέπει δε να έχει αφ’ ενός στοιχειώδη τουλάχιστον στατική αντίληψη και αφ’ ετέρου γνώσεις και εμπειρία για την εκτέλεση εργασιών υποστύλωσης - αντιστήριξης και για τα απαιτούμενα μέτρα ασφαλείας, όταν δε απαιτείται ταυτόχρονη απασχόληση πολλών συνεργείων ορίζεται συντονιστής αυτών*".

Η καθοδήγηση των συνεργείων και ο συντονισμός τους πρέπει να γίνεται σε κοινές συναντήσεις, στις οποίες πρέπει να γνωστοποιούνται σε όλα τα κλιμάκια του προσωπικού τα ειδικά μέτρα ασφάλειας που επιβάλλονται σε κάθε φάση, οι κίνδυνοι που υπάρχουν και τα σχέδια προόδου των εργασιών.

Η αναγνώριση των προεντεταμένων στοιχείων και ο σχεδιασμός των διαδικασιών πρέπει να γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό με αποδεδειγμένη εμπειρία στις προεντεταμένες κατασκευές, η οποία να αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Γενικά

Η ενδεδειγμένη αντιμετώπιση των στοιχείων από προεντεταμένο σκυρόδεμα όταν πρέπει να καθαιρεθούν εξαρτάται από τους παράγοντες που αναφέρονται στο κεφάλαιο 3 της παρούσας, οπότε η αναγνώριση των προεντεταμένων κατασκευών, ακόμη και εάν δεν υπάρχουν πληροφορίες (Σχέδια, Μελέτη Εφαρμογής) για την κατασκευή, είναι πρωταρχικής σημασίας.

Επισημαίνεται ότι, όπως και στην περίπτωση καθαιρέσεων κατασκευών από συμβατικό οπλισμένο σκυρόδεμα, η πτώση των αποκοπτομένων στοιχείων επί υποκειμένων τμημάτων της κατασκευής ενδέχεται να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες καταστάσεις (μέχρι αλυσωτή κατάρρευση).

Ανάλογα με τη θέση του προς καθαίρεση στοιχείου πρέπει να διασφαλίζεται η ευχερής προσπέλαση του εξοπλισμού για τη φόρτωση και μεταφορά των προϊόντων της καθαίρεσης.

5.2 Μέθοδοι αναγνώρισης στοιχείων κτιρίων από προεντεταμένο σκυρόδεμα

Στον παρακάτω πίνακα εμφανίζονται οι τυπικές λυγηρότητες στοιχείων κτιρίων οπλισμένου σκυροδέματος, η υπέρβαση των οποίων αποτελεί ένδειξη ύπαρξης προεντεταμένων στοιχείων (πηγή: Code of practice for demolition of buildings [3]):

Πίνακας 1 – Τυπικές λυγηρότητες στοιχείων κτιρίων

Σύστημα πλάκας δαπέδου	Συνήθης λυγηρότητα (μήκος ανοίγματος προς ύψος διατομής)	
	Ενός ανοίγματος	Συνεχών ανοιγμάτων
Πλάκα κατά μια διεύθυνση (αμφιέρειστη)	25 έως 30	30 έως 35
Πλάκα κατά δυο διευθύνσεις (τετραέρειστη)	30 έως 35	35 έως 40
Δοκίδες πατώματος	20 έως 25	25 έως 28
Δοκοί	18 έως 20	20 έως 25

Πέραν αυτών για την αναγνώριση προεντεταμένων στοιχείων σε τεχνικά (εάν δεν υπάρχει Μελέτη Εφαρμογής) πρέπει να ελέγχονται και τα ακόλουθα:

(1) Εξέταση του δομικού συστήματος. Ένδειξη ύπαρξης προεντεταμένης κατασκευής είναι η διαπίστωση ότι οι διαστάσεις πλάκας αμφιέρειστης ή τετραέρειστης υπερβαίνουν τα 8 m ή ότι σύστημα δοκίδων - πλακών έχει άνοιγμα μεγαλύτερο των 11 m ή όταν σύστημα δοκών έχει άνοιγμα μεγαλύτερο των 25 m.

(2) Δοκοί μεγάλου ανοίγματος που φέρουν «φυτευτά» υποστυλώματα αποτελούν ένδειξη εφαρμογής προέντασης.

(3) Έλεγχος των άκρων των πλακών, της περιμέτρου του κτιρίου, των φρεατίων των κλιμακοστασίων και ανελκυστήρων, για ενδείξεις αγκυρώσεων προέντασης.

(4) Έλεγχος των άκρων των δοκών και ενδιάμεσων τμημάτων προκατασκευασμένων δοκών για την ύπαρξη αγκυρώσεων.

(5) Εάν κατά την κατεδάφιση ορισμένα υποστυλώματα εμφανίζουν υψηλή πλαστιμότητα στη θραύση, αυτό αποτελεί ένδειξη εφαρμογής προέντασης.

5.3 Μηχανικός εξοπλισμός

Οι καθαιρέσεις στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος γίνονται συνήθως με τον ίδιο εξοπλισμό που χρησιμοποιούνται και στις περιπτώσεις οπλισμένων σκυροδεμάτων.

Η χρήση θερμικών μεθόδων και η άμεση έκθεσή τους δεν ενδείκνυνται για προεντεταμένα στοιχεία, καθόσον εμφανίζουν αυξημένους κινδύνους για το υπό καθαίρεση στοιχείο.

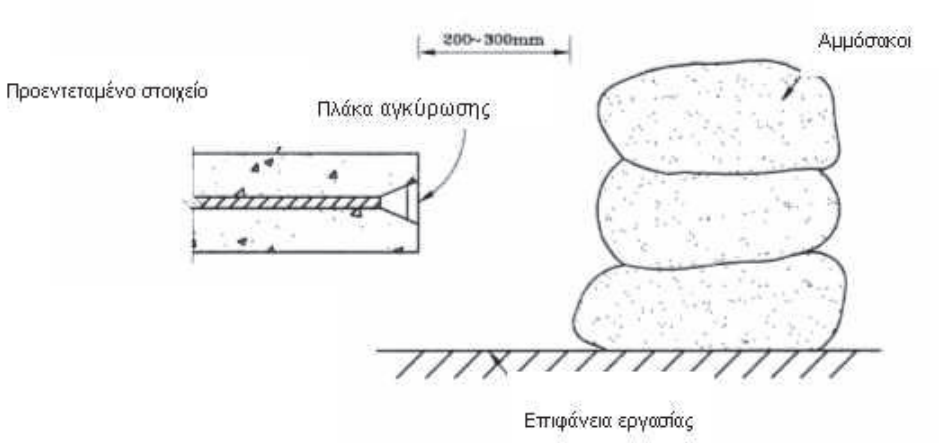
Όλες οι μηχανικές μέθοδοι πρέπει να χρησιμοποιούνται με ιδιαίτερη προσοχή και με επίγνωση των ιδιαιτεροτήτων του προεντεταμένου σκυροδέματος, έτσι ώστε να επιλεγεί ο κατάλληλος κατά περίπτωση εξοπλισμός και η μεθοδολογία επενέργειας.

5.4 Γενικοί κανόνες ορθής πρακτικής

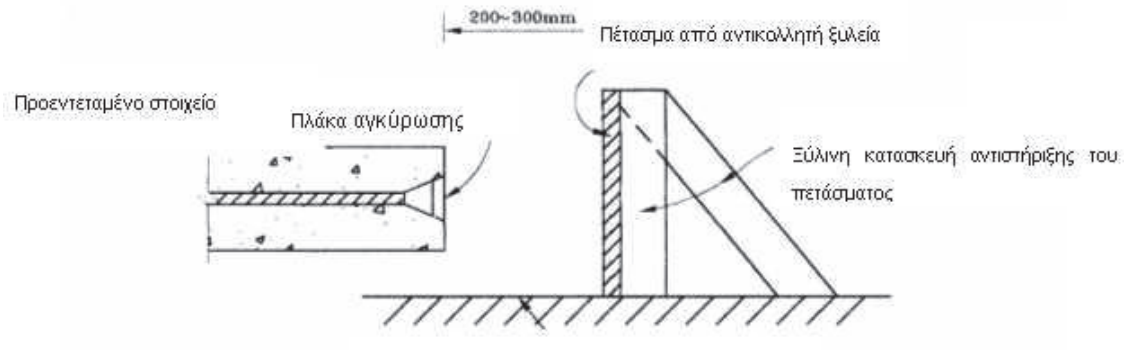
Κατά την αποτάνυση (χαλάρωμα) των τενόντων, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας, όπως τοποθέτηση πετάσματος προστασίας από αμμόσακους. (βλ. Σχήμα 1) ή διαμόρφωση ξύλινης προστατευτικής κατασκευής (βλ. Σχήμα 2).

Οι προς καθαίρεση κατασκευές πρέπει να υποστηρίζονται με ικριώματα ή άλλες κατάλληλες μεθόδους. Η απελευθέρωση ενέργειας κατά την καθαίρεση των κατασκευών μπορεί να είναι σημαντική και εξαιρετικά επικίνδυνη για την ασφάλεια του προσωπικού και της υπόλοιπης κατασκευής. Όλο το προσωπικό πρέπει να ενημερώνεται για την ύπαρξη προεντεταμένων στοιχείων στην κατασκευή, για τους κινδύνους των επεμβάσεων και τα σχέδια αντιμετώπισης των κινδύνων και τον γενικότερο σχεδιασμό των επεμβάσεων.

Στις κατασκευές που έχουν προενταθεί με τένοντες χωρίς συνάφεια και δεν έχει εφαρμοστεί τσιμεντένεση, ως πρώτο βήμα πρέπει να εκτελείται τσιμεντένεση των περιβλημάτων για την απόκτηση πρόσφυσης με το σκυρόδεμα και το κλείσιμο των κενών, σύμφωνα με τη Μελέτη.



Σχήμα 1 - Πέτασμα προστασίας από αμμόσακους κατά τη χαλάρωση των τενόντων



Σχήμα 2 - Ξύλινο πέτασμα προστασίας κατά την χαλάρωση των τενόντων

5.5 Διαδικασίες καθαίρεσης προκατασκευασμένων προεντεταμένων στοιχείων

Τα στοιχεία αυτά κατασκευάζονται με τη μέθοδο της βιομηχανικής προκατασκευής και οι προεντεταμένοι τένοντές τους έρχονται σε άμεση επαφή με το σκυρόδεμα, με το οποίο αποκτούν πρόσφυση με την πρόοδο της σκλήρυνσης χωρίς την παρεμβολή περιβλημάτων και τσιμεντενέματος. Πρόκειται για στοιχεία με απλή ή/και ευθύγραμμη χάραξη τενόντων, ενός ανοίγματος (κατά κανόνα δεν είναι συνεχείς φορείς) .

Η δύναμη προέντασης απελευθερώνεται σταδιακά με την αποσύνθεση του σκυροδέματος στη ζώνη αγκύρωσης, μέχρις ότου η αγκύρωση χαλαρώσει. Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοσθεί κοπή (π.χ. με μηχανικό πριόνι) σε κατάλληλα σημεία κατά μήκος των τενόντων.

Γενικά, η κοπή των τενόντων περί το μέσον τους (σε σχέση με άλλες θέσεις) μειώνει την ανάδραση λόγω της απελευθέρωσης ενέργειας.

5.6 Διαδικασίες καθαίρεσης εγχύτων επί τόπου προεντεταμένων στοιχείων

5.6.1 Στοιχεία με εφαρμογή μετέντασης (post tensioning) μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος και με τσιμεντένεση των περιβλημάτων των τενόντων

Τα στοιχεία αυτά πρέπει να κατεδαφίζονται ως απλά προκατασκευασμένα προεντεταμένα στοιχεία. Τα αμφιέρειστα στοιχεία μπορούν να «κόβονται» σε κομμάτια, τα οποία πρέπει να αναρτώνται και να απομακρύνονται.

Στην περίπτωση συνεχών ανοιγμάτων, η προένταση στα στηρίγματα πρέπει να αποτονώνεται πριν από την κοπή της πλάκας σε τμήματα. Επισημαίνεται ότι οι πλάκες μπορεί να είναι προεντεταμένες κατά δύο διευθύνσεις, πράγμα που πρέπει να ληφθεί υπόψη στον σχεδιασμό της επέμβασης.

Κατά την απομάκρυνση των πλακών πρέπει να αποφευχθεί η αστοχία των προεντεταμένων δοκών λόγω απομάκρυνσης των πλακών που αποτελούν για τις δοκούς μόνιμο φορτίο. Κατά την αποτόνωση των τενόντων οι πλάκες και οι δοκοί πρέπει να υποστηρίζονται, έτσι ώστε να αποφευχθεί απρόκλητη κατάρρευση.

5.6.2 Στοιχεία με εφαρμογή μετέντασης (προέντασης μετά την σκλήρυνση του σκυροδέματος) χωρίς τσιμεντένεση των περιβλημάτων των τενόντων

Η καθαίρεση των στοιχείων αυτών πρέπει να προχωρά ως εξής:

(1) Εισπίεση τσιμεντενέματος στους σωλήνες διέλευσης των τενόντων (στο μέτρο του εφικτού).

(2) Υποστύλωση των πλακών και δοκών για τις οποίες απαιτείται αποτόνωση των τενόντων.

(3) Απομάκρυνση των μονίμων φορτίων.

(4) Αποσύνθεση (σταδιακά ανά τένοντα) του σκυροδέματος στην ζώνη αγκύρωσης για την έναρξη χαλάρωσης των τενόντων. Εναλλακτικά οι δυνάμεις μπορούν να απελευθερωθούν με την κοπή (π.χ. με μηχανικό πριόνι) σε κατάλληλα σημεία κατά μήκος των τενόντων. Κατά τις διαδικασίες αυτές πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας για την αποφυγή εκτόξευσης των τενόντων.

Κατόπιν πρέπει να εφαρμόζονται μέθοδοι καθαίρεσης που χρησιμοποιούνται για οπλισμένο σκυρόδεμα.

5.6.3 Στοιχεία με εφαρμογή μετέντασης κατά στάδια και με τσιμεντένεση των περιβλημάτων των τενόντων

Η καθαίρεση των στοιχείων αυτών πρέπει να προχωρά ως εξής:

(1) Σημειώνονται οι προεκτάσεις των αξόνων των υποστυλωμάτων που στηρίζονται στο στοιχείο. Εντοπίζεται η χάραξη των τενόντων και σημειώνεται και στις δύο παρειές του στοιχείου.

(2) Αποκαλύπτονται οι εξωτερικοί τένοντες στις παρειές, του προς καθαίρεση στοιχείου περί το μέσον αυτού (μεταξύ των αξόνων των εκατέρωθεν υποστυλωμάτων).

(3) Αρχίζει η κοπή των τενόντων από το μέσον του στοιχείου προς τα άκρα του, η οποία προχωρεί συμμετρικά (μετά την κοπή τένοντα στην μία παρειά, ακολουθεί η κοπή του αντίστοιχου στην απέναντι παρειά).

(4) Επαναλαμβάνονται τα δυο προηγούμενα βήματα έως ότου εξουδετερωθούν όλοι οι τένοντες.

Στην παραπάνω διαδικασία πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η αναμενόμενη ελαστική βράχυνση των τενόντων μετά την κοπή.

5.6.4 Στοιχεία με εφαρμογή μετέντασης κατά στάδια χωρίς τσιμεντένεση των περιβλημάτων των τενόντων

Πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα, ώστε να αποφευχθεί η αστοχία των προεντεταμένων στοιχείων λόγω της αφαίρεσης μόνιμων φορτίων. Οι δυνάμεις προέντασης πρέπει να αποτονώνονται σταδιακά κατά την αντίστροφη σειρά της επιβολής της προέντασης και αφού παράλληλα θα αφαιρούνται σταδιακά τα μόνιμα φορτία. Στην συνέχεια, η καθαίρεση συνεχίζεται ως εάν πρόκειται για οπλισμένο σκυρόδεμα.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η διαδικασία της κατεδάφισης – καθαίρεσης θεωρείται περαιωμένη όταν έχουν κατεδαφιστεί, καθαιρεθεί, τεμαχιστεί και απομακρυνθεί όλα τα στοιχεία της κατασκευής σύμφωνα με τη Μελέτη.

Τα τμήματα προεντεταμένων στοιχείων πρέπει να έχουν τεμαχιστεί, ώστε να μην υπάρχει υπόλειμμα τένοντα υπό τάση που μπορεί να οδηγήσει σε ατυχήματα κατά την περαιτέρω μεταθραύση.

Ο περιβάλλων χώρος που επηρεάστηκε από την καθαίρεση πρέπει να παραδίδεται απόλυτα καθαρός (στην προτέρα του κατάσταση).

Εάν έχει ζητηθεί η συγκέντρωση ορισμένων υλικών κατεδαφίσεων από τον Κύριο του Έργου για ανακύκλωση ή άλλη χρήση, αυτά πρέπει να είναι συγκεντρωμένα με τάξη κατά είδος σε συγκεκριμένο χώρο, κοινά συμφωνημένο και να έχει ελεγχθεί ότι δεν περιέχουν επικίνδυνα ή τοξικά υλικά πάσης φύσεως.

Τα άχρηστα υλικά κατεδάφισης κατά την πορεία των εργασιών καθαίρεσης πρέπει να έχουν τεμαχισθεί και αποκομισθεί πλήρως από τον χώρο του έργου.

7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η καθαίρεση των προεντεταμένων στοιχείων των κατασκευών επιμετράται με βάση τον όγκο αυτών σε κυβικά μέτρα (m^3). Οι λοιπές καθαιρέσεις και κατεδαφίσεις που μπορεί να συμπεριλαμβάνονται σε μια πλήρη η μερική καθαίρεση/κατεδάφιση, επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Η καθαίρεση προεντεταμένων στοιχείων, ως πλήρης και ολοκληρωμένη εργασία, περιλαμβάνει:

(1) Την αρχική καθαίρεση επικαλύψεων, τοίχων και άλλων στοιχείων.

(2) Τις απαιτούμενες αντιστηρίξεις.

(3) Τα μέτρα προστασίας, ασφάλειας και υγείας που επιβάλλονται ή απαιτούνται από τη φύση του έργου και τη Μελέτη.

(4) Τις απαιτούμενες μελέτες και έρευνες, καθώς και τις εργαστηριακές και επί τόπου μετρήσεις των χαρακτηριστικών των υλικών.

(5) Την πλήρη καθαίρεση και τεμαχισμό των προεντεταμένων στοιχείων και των τενόντων προέντασης με κατάλληλα μέσα, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

(6) Την συγκέντρωση και φόρτωση των προϊόντων της καθαίρεσης για τη μεταφορά τους σε κατάλληλο χώρο προς απόθεση, ή ανακύκλωση σύμφωνα με τους Περιβαλλοντικούς Όρους του Έργου ή σε θέσεις εγκεκριμένες από τις Αρμόδιες Αρχές.

Η καθαρή μεταφορά των προϊόντων καθαιρέσεων επιμετράται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Συμβατικά Τεύχη του Έργου.

Παράρτημα Α
(πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β’/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β’/14-01-2001).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Κατά την εκτέλεση των εργασιών καθαιρέσεων στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος επισημαίνονται οι ακόλουθοι κίνδυνοι:

- Κίνδυνοι τραυματισμού από την εκτίναξη θραυσμάτων σκυροδέματος.
- Κίνδυνοι οφθαλμικών βλαβών από εκτινασσόμενα σωματίδια.
- Κίνδυνοι από την απελευθέρωση ενέργειας που είναι αποθηκευμένη στους τένοντες.

Α.3 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Είναι επίσης υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφάλειας λειτουργούν ικανοποιητικά.

Οι καθαιρέσεις και κατεδαφίσεις είναι γενικά εργασίες αυξημένης επικινδυνότητας.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση απομόνωσης της ζώνης εκτέλεσης των εργασιών για την προστασία των υπολοίπων εργαζομένων ή κυκλοφορούντων ατόμων από εκτινασσόμενα θραύσματα σκυροδέματος.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	**Σχετικό Πρότυπο**
Μέσα προστασίας της αναπνοής - Φιλτρόμασκες για προστασία έναντι σωματιδίων - Απαιτήσεις, δοκιμές, σήμανση	ΕΛΟΤ ΕΝ 149
Μέσα ατομικής προστασίας ματιών - Προδιαγραφές	ΕΛΟΤ ΕΝ 166
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 1: Ωτοασπίδες	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-1
Μέσα προστασίας της ακοής - Γενικές απαιτήσεις - Μέρος 2: Ωτοβύσματα	ΕΛΟΤ ΕΝ 352-2
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Α.4 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προϊόντα των καθαιρέσεων πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται στον χώρο συγκέντρωσης των υλικών προς απόθεση του εργοταξίου. Η διαχείριση των προϊόντων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΚΥΑ 36259/2010.

Η διαδικασία της καθαίρεσης προεντεταμένων στοιχείων δημιουργεί σκόνη κατά την αποσύνθεση και τον τεμαχισμό των στοιχείων. Επί τόπου του Έργου πρέπει να είναι διαθέσιμα επαρκή μέσα για τη συνεχή διαβροχή των καθαιρουμένων στοιχείων:

- Δυνατότητα υδροληψίας από το δίκτυο ή βυτιοφόρα αυτοκίνητα.
- Αντλητικό συγκρότημα υψηλής πίεσης (τουλάχιστον 10 atm) για την εκτόξευση νερού από απόσταση ασφαλείας.
- Σωληνώσεις, ακροφύσια και λοιπός εξοπλισμός για τη λειτουργία του δικτύου ψεκασμού.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

[1] ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00, Concrete post- and pre-tensioning --Προένταση σκυροδέματος

[2] BS 6187:2011, *Code of practice for full and partial demolition – Κώδικας πρακτικής για τις πλήρεις και τμηματικές κατεδαφίσεις*

[3] Hong Kong (SAR) Buildings Department - Code of practice for demolition of buildings:2004

[4] Υπουργική απόφαση 31245/1993, *“Συστάσεις για κατεδαφίσεις κτιρίων” (Β΄ 451)*

[5] Ν.1568/85, *"Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Β΄ 177).*

[6] Π.Δ. 85/91, *"Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ" (Α΄ 38).*

[7] Π.Δ. 396/94, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ’ τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α΄ 220).*

[8] Π.Δ 397/94, *Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α΄ 221).*

[9] Π.Δ. 105/95, *"Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α΄ 67).*

[10] Π.Δ. 305/96, *"Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ. (Α΄ 212).*

[11] Π.Δ.338/2001, *Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες (Α΄ 227).*

[12] ΚΥΑ 36259/2010 - *Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β΄ 1312).*

[13] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, *του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.*

5. Η ισχύς της παρούσας απόφασης αρχίζει μετά την παρέλευση τριών (3) μηνών από τη δημοσίευσή της στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Η απόφαση αυτή να δημοσιευθεί στην Εφημερίδα της Κυβερνήσεως.

Αθήνα, 9 Αυγούστου 2023

Ο Υπουργός

ΧΡΗΣΤΟΣ ΣΤΑΪΚΟΥΡΑΣ

ΕΘΝΙΚΟ ΤΥΠΟΓΡΑΦΕΙΟ
Καποδιστρίου 34, Τ.Κ. 104 32, Αθήνα
Τηλ. Κέντρο 210 5279000
Κείμενα προς δημοσίευση: webmaster.et@et.gr
02051151708231396