


**ΑΝΑΡΤΗΤΕΑ
ΕΓΚΥΚΛΙΟΣ 26**

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ & ΔΙΚΤΥΩΝ
ΓΕΝΙΚΗ ΓΡΑΜΜΑΤΕΙΑ ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΓΕΝ. Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ
Δ/ΝΣΗ ΚΑΝΟΝΩΝ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

Αθήνα, 11 - 12 -2014
Αρ. πρωτ. : ΔΚΠ/οικ./154

**ΠΡΟΣ : τους αποδέκτες
του πίνακα διανομής**

Ταχ.δ/ση : Σεβαστουπόλεως 1 & Φειδιππίδου
11526 Αθήνα
Τηλέφωνο : 210 7710242, FAX : 210 7710216
Mail: dipad.gram@ggde.gr

ΘΕΜΑ: Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων με θέμα:

"Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00:2009	Λιθορριπές επί γεωφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00:2009	Γεωφάσματα στραγγιστηρίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00:2009	Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03:2009	Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04:2009	Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)

Σας πληροφορούμε ότι στο ΦΕΚ:3068/Β/2014, δημοσιεύτηκε η υπ. αρ. ΔΙΠΑΔ/οικ.667/30-1-2014 Απόφαση Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών & Δικτύων με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής των ακόλουθων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών:

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00:2009	Λιθορριπές επί γεωφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρανών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00:2009	Γεωφάσματα στραγγιστηρίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00:2009	Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03:2009

Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου
συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης
με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04:2009

Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με
μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)

Μέχρι την ολοκλήρωση από το ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ των διαδικασιών διόρθωσης και τυποποίησης των εν λόγω ΕΤΕΠ και με σκοπό την αποφυγή προβλημάτων στην εκτέλεση των Δημοσίων Έργων, μπορούν να εφαρμόζονται σε όλα τα Δημόσια Έργα οι Προσωρινές Τεχνικές Προδιαγραφές, των οποίων τα κείμενα περιέχονται στα συνημμένα παραρτήματα 1, 2, 3, 4 και 5.

Σε κάθε περίπτωση αναφοράς των Ενιαίων Τιμολογίων Εργασιών στις εν λόγω Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές, θα λαμβάνονται πλέον, αντ' αυτών, υπόψη οι Προσωρινές Τεχνικές Προδιαγραφές των παραρτημάτων της παρούσας Εγκυκλίου.

Για τυχόν προβλήματα που θα ανακύψουν κατά την εφαρμογή των εν λόγω Προσωρινών Τεχνικών Προδιαγραφών, οι αρμόδιες Διευθύνσεις παρακαλούνται να συντάσσουν και να υποβάλλουν τεκμηριωμένες αναφορές προς τη Γενική Δ/ση Τεχνικής Υποστήριξης, Δ/ση Κανόνων και Ποιότητας, η οποία θα εισηγείται και θα προωθεί την υλοποίησή τους.

Για την αποφυγή ογκωδών και δαπανηρών τευχών δημοπράτησης, οι εν λόγω Προσωρινές Τεχνικές Προδιαγραφές θα αναρτηθούν στην ιστοσελίδα της τ. ΓΓΔΕ (www.ggde.gr) υπό μορφή αρχείου PDF με δυνατότητα ανάγνωσης και εκτύπωσης ώστε τα κείμενα να είναι προσπελάσιμα από κάθε ενδιαφερόμενο.

Της Εγκυκλίου αυτής να λάβουν γνώση όλοι οι αρμόδιοι υπάλληλοι για την εφαρμογή της και να αναρτηθεί στην ιστοσελίδα www.ggde.gr της τ. Γ.Γ.Δ.Ε. του Υπουργείου Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων.

**Ο ΓΕΝΙΚΟΣ ΓΡΑΜΜΑΤΕΑΣ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

ΕΥΣΤΡΑΤΙΟΣ ΣΙΜΟΠΟΥΛΟΣ

Συνημμένα :

1. Παραρτήματα 1, 2, 3, 4 και 5, με τα κείμενα των Προσωρινών Τεχνικών Προδιαγραφών.
2. Πίνακας αποδεκτών

Κοινοποίηση :

ΑΚΡΙΒΕΣ ΑΝΤΙΓΡΑΦΟ

1. Γραφείο Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων
2. Γραφείο Γεν. Γραμματέα Υποδομών
3. Γραφεία Γεν. Δ/ντων της Γενικής Γραμματείας Υποδομών
4. Δ/ση Νομοθετικού Συντονισμού και καλής Νομοθέτησης
5. Δ/ση Ανάπτυξης, Συντήρησης και Λειτουργίας Εφαρμογών
(με e-mail για ενημέρωση της ιστοσελίδας)
6. Δ/ση Κανόνων και Ποιότητας(5)

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή

Λιθορριπές επί γεωφασμάτων για την προστασία κοίτης και πρηνών.

Εισαγωγή

Η παρούσα Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή δημιουργήθηκε με σκοπό τη διόρθωση σφαλμάτων και παραλήψεων που εντοπίστηκαν στην ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-02-02-00 : 2009

Περιεχόμενα

- 1 Αντικείμενο**
 - 2 Τυποποιητικές παραπομπές**
 - 3 Όροι και ορισμοί**
 - 4 Απαιτήσεις**
 - 4.1 Υλικά λιθορριπής**
 - 4.2 Γεωφάσματα**
 - 5 Συναρμολόγηση και τοποθέτηση**
 - 5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης και τοποθέτησης του γεωφάσματος**
 - 5.2 Τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής**
 - 6 Δοκιμές-Έλεγχοι**
 - 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφαλείας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος**
 - 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών**
 - 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας**
 - 8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών**
- Βιβλιογραφία**

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια, μεταφορά και τοποθέτηση των λίθων για την κατασκευή λιθορριπών προστασίας εδραζομένων επί γεωφασμάτων σε υδραυλικά έργα.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρηση του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 11058 E2	Geotextiles and geotextile-related products. - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load - Γεωφάσματα και συναφή προϊόντα. Προσδιορισμός υδροπερατότητας καθέτα στην επιφάνεια χωρίς φόρτιση.
ΕΛΟΤ EN 13383-1	Armourstone - Part 1: Specification - Φυσικοί ογκόλιθοι - Μέρος 1: Προδιαγραφή
ΕΛΟΤ EN 397 +A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας. Industrial safety helmets.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία – Μηχανικές ιδιότητες – Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση. Protective clothing – Mechanical properties – Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας -Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Personal protective equipment - Safety footwear

ΕΛΟΤ EN ISO
10320Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα –
Αναγνώριση της ταυτότητας του έργου επί τόπου.

Geotextiles and geotextile-related products – Identification on site.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:
Λιθορριπές (rip-rap). Ως λιθορριπές εννοούνται όλα τα υλικά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383-1.

4 Απαιτήσεις

4.1 Υλικά λιθορριπής

Τα υλικά λιθορριπής που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι προϊόντα λατομείου από καθαρά, υγιή, σκληρά πετρώματα, γωνιώδη κατά την θραύση, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, στην επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών.

Το υλικό της λιθορριπής θα είναι κατάλληλα διαβαθμισμένο, σύμφωνα με την μελέτη, ώστε να παρουσιάζει μετά την τοποθέτησή του κατά το δυνατόν ελάχιστα κενά.

Το ειδικό βάρος των λίθων θα είναι τουλάχιστον $2,3 \text{ t/m}^3$ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383-1. Ενδεικτικά παρατίθεται ο παρακάτω πίνακας που παρουσιάζει τα όρια και τους περιορισμούς του υλικού και των επιμέρους κλασμάτων του για διάφορες συνήθειες διαβαθμίσεις.

Πίνακας 1 - Ορια και περιορισμοί για υλικά λιθορριπής

α/α	Κοκκομετρική Διαβάθμιση (Ποσοστά λίθων διαφόρων ατομικών βαρών)	Τύπος και Πάχη στρώσεων λιθορριπής (m)				
		ΤΥΠΟΣ Α 0,45	ΤΥΠΟΣ Β 0,60	ΤΥΠΟΣ Γ 0,75	ΤΥΠΟΣ Δ 0,90	ΤΥΠΟΣ Ε 1,05
α	Μέγιστο βάρος λίθων (kg)	450	680	1.100	2.000	3.000
β	Ελάχιστο βάρος τουλάχιστον 25% των λίθων (kg)	140	270			1.300
γ	Ποσοστό 45% έως 75% των λίθων πρέπει να έχουν βάρος μεταξύ (kg)	5 - 140	15-270	20-450	40-800	60-1.300
δ	Ελάχιστο βάρος του 75% των λίθων (kg)	5	15	20	40	60
ε	Ελάχιστο βάρος τουλάχιστον 50% των λίθων (kg)	100	150	250	450	700
στ	Ελάχιστη διάσταση του 50% των λίθων (m)	0,35	0,40	0,45	0,55	0,65
ζ	Ποσοστό του λιθοσυντρίμματος και λεπτού υλικού (άμμου) σε ποσοστό (κατά βάρος) του συνολικού υλικού	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%	< 5%

Πίνακας 2 - Τυπικές διαβαθμίσεις υλικού σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13383-1

Χονδρόκοκκο υλικό [Coarse particles (CP)]	Ελαφροί ογκόλιθοι [Light Mass (LM)]	Βαρείς ογκόλιθοι [Heavy Mass (HM)]
45-125 mm	5-40 kg	300-1000 kg
63-180 mm	10-60 kg	1000-3000 kg
90-250 mm	40-200 kg	3000-6000 kg
45 -180 mm	60-300 kg	6000-10000 kg
90 -180 mm	15-300 kg	10000-15000 kg
π.χ. η κατηγορία 45-125 συμβολίζεται CP ₄₅₋₁₂₅	π.χ. η κατηγορία 5-40 συμβολίζεται LM _{5/40}	π.χ. η κατηγορία 300-1000 συμβολίζεται HM _{300/1000}

Η διαβάθμιση θα ελέγχεται με τυπικά φορτία υλικού λιθορριπής βάρους 5-15 ton (αναλόγως διαβάθμισης) με μετρήσεις ή / και οπτικά.

Για διευκόλυνση της αξιολόγησης του προσκομιζομένου υλικού (τόσο από την Επίβλεψη όσο και από τον Ανάδοχο) επί τόπου της θέσης φόρτωσης ή του έργου, θα διαμορφωθεί και θα παραμένει δείγμα βάρους 5-15 ton ανάλογα με την διαβάθμιση (φορτίο αναφοράς), το οποίο κατόπιν προηγούμενης μέτρησης έχει βρεθεί ότι ανταποκρίνεται προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση της λιθορριπής.

Η συχνότητα των δειγματοληπτικών ελέγχων θα προσδιορίζεται με βάση τις οπτικά διαπιστούμενες αλλαγές της διαβάθμισης σε σχέση με το φορτίο αναφοράς.

Επισημαίνεται ότι απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή κατά την εξόρυξη του υλικού στο λατομείο, τόσο στην τεχνική των εκρήξεων, όσο και στην όλη διαδικασία της εξόρυξης, για να επιτευχθεί η απαιτούμενη διαβάθμιση του υλικού.

Στην περίπτωση κατά την οποία το υλικό που προκύπτει είναι διαστάσεων μεγαλύτερων των απαιτούμενων, θα διενεργούνται μεταθραύσεις των ογκωδών τεμαχίων, για εξασφάλιση της απαιτούμενης διαβάθμισης. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται χρήση υλικού που προέκυψε κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών εξορύξεων, εφ' όσον αυτό δεν είναι σύμφωνο προς την προδιαγραφόμενη διαβάθμιση.

Επίσης ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δίνεται ώστε τα υλικά λιθορριπής να είναι απαλλαγμένα από λείες ή αλλοιωμένες, λόγω της επιδράσεως των καιρικών συνθηκών, επιφάνειες, ανοικτές οπές, ρήγματα ή ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγμάτωση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο νερό.

Τέλος ο ανάδοχος υποχρεούται να ανεύρει, μετά από επιτόπου εξέταση και εργαστηριακές έρευνες, κατάλληλο λατομείο με υγιή και ανθεκτικά πετρώματα, που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

4.2 Γεωφάσματα

Τα γεωφάσματα πρέπει να φέρουν σήμανση CE. Τα γεωφάσματα, που θα ενσωματωθούν στα έργα προστασίας, θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται στην μελέτη.

Τα γεωφάσματα που θα χρησιμοποιούνται για τον διαχωρισμό της λιθορριπής (στρώση επιδομής) και της επιφάνειας έδρασης (στρώση υποδομής), θα είναι μη υφαντού τύπου σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη. Τα γεωφάσματα κατά την μεταφορά, αποθήκευση, τοποθέτηση στο έργο και επικάλυψη, θα προστατεύονται από τυχόν μηχανικές ή χημικές επιδράσεις. Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 10320, σελ.4 παραγρ.4 (identification on site), τα γεωφάσματα θα πρέπει να φέρουν σήμανση στην άκρη τους ανά πέντε μέτρα, με το όνομα του προϊόντος και τον τύπο του.

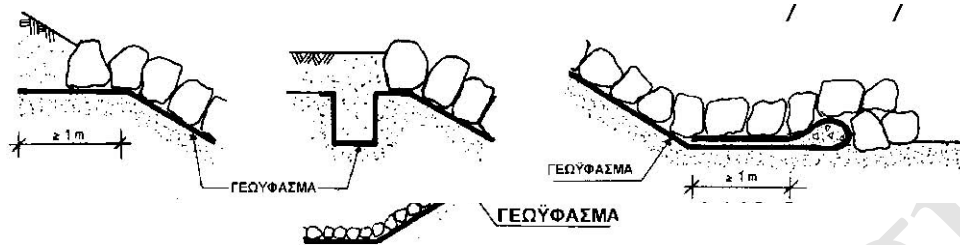
5 Συναρμολόγηση και τοποθέτηση

5.1 Προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης και τοποθέτηση του γεωφάσματος

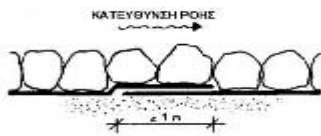
Η επιφάνεια επί της οποίας θα τοποθετηθεί το γεωφάσμα, θα μορφωθεί, θα εξομαλυνθεί, θα καθαριστεί και δεν θα έχει προεξοχές ή εξογκώματα με οξείες ακμές ή γωνίες που μπορεί να προκαλέσουν αποσχίσεις στο γεωφάσμα κατά την διάρκεια των εργασιών εναπόθεσης του υλικού λιθορριπής.

Η τοποθέτηση του γεωφάσματος θα γίνεται έτσι ώστε να ακολουθεί πλήρως το ανάγλυφο της επιφάνειας έδρασης. Αμέσως μετά την τοποθέτηση θα ακολουθεί η σταθεροποίησή του με εφαρμογή στρώσης υλικού λιθορριπής, τόσο στις θέσεις αγκύρωσης στο φρύδι και στον πόδα του πρανούς, όσο και σποραδικά στην επιφάνεια.

Στις ενώσεις των φύλλων του γεωφάσματος άνευ συρραφής θα υπάρχει επικάλυψη τουλάχιστον 1000 mm. Στην περίπτωση συρραφής του γεωφάσματος η επικάλυψη περιορίζεται στα 300 mm.



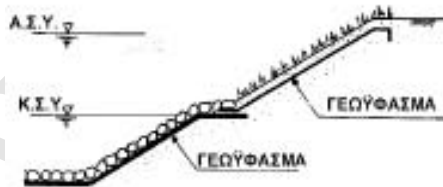
α) στο φρύδι του πρανούς β) στον πόδα του πρανούς
Σχήμα 1 - Ενδεικτικές διατάξεις αγκύρωσης γεωφάσματος



Σχήμα 2 - Επικάλυψη γεωφάσματος



Σχήμα 3 - Στρώση προστασίας για τοποθέτηση μεγάλων ογκολίθων



Σχήμα 4 - Ενδεικτική διάταξη επένδυσης πρανών αναχώματος με λιθορριπή στην χαμηλή ζώνη και φυτικές γαίες στην υψηλή ζώνη

5.2 Τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής

Η τοποθέτηση των υλικών λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπο ώστε οι λίθοι μεγαλύτερου βάρους να είναι κατανεμημένοι ομοιόμορφα επί της επιφάνειας διάστρωσης και οι λίθοι μικρότερου βάρους να γεμίζουν τα κενά μεταξύ των μεγάλων λίθων. Η επιφάνεια της λιθορριπής θα είναι ανώμαλη και οι λίθοι καλά σφηνωμένοι μεταξύ τους. Η εργασία τοποθέτησης των υλικών λιθορριπής θα αρχίζει από τον πόδα του πρανούς και θα συνεχίζει προς την στέψη.

Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την αποφυγή μετατόπισης του γεωφάσματος κατά την τοποθέτηση των λίθων. Με εξαίρεση τους λίθους πληρώσεως (λίθοι μικρότερων διαστάσεων), οι υπόλοιποι λίθοι θα τοποθετηθούν έτσι ώστε η μεγαλύτερη έδρα τους να εφάπτεται στην επιφάνεια του πρανούς ή του πυθμένα.

Η τοποθέτηση της λιθορριπής επί πρανών γίνεται σε ζώνες με μέγιστο ύψος 5,00 m.

Επισημαίνεται ότι η τοποθέτηση της λιθορριπής θα γίνεται κατά τρόπον ώστε να αποφεύγεται η θραύση ή η μικρορηγμάτωση των λίθων (επηρεάζουν σημαντικότερα την συμπεριφορά της λιθορριπής προστασίας).

Απαγορεύεται η ρίψη του υλικού των λιθορριπών εκ των άνω και η προώθηση τους προς τα κατώτερα τμήματα των πρανών. Το υλικό θα αποτίθεται εξ' αρχής στην θέση της χρησιμοποίησής του με κατάλληλο εξοπλισμό (π.χ. υδραυλικές άρπαγες).

6 Δοκιμές-Έλεγχοι

Για να γίνει αποδεκτή η εργασία τοποθέτησης των υλικών λιθορριπής θα πρέπει να γίνει :

- Έλεγχος φακέλου πιστοποιητικών ενσωματούμενων υλικών και αποτελεσμάτων εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος πάχους λιθορριπής: πρέπει οπωσδήποτε να είναι τουλάχιστον ίσο με το ονομαστικό πάχος στρώσης που προβλέπεται από τη μελέτη. Το πάχος της στρώσης της λιθορριπής (εάν δεν καθορίζεται από την μελέτη) θα ικανοποιεί τα ακόλουθα κριτήρια :
 - > Δεν θα είναι μικρότερο από την διάμετρο D_{100} ή την $1,5 \cdot D_{50}$ της λιθορριπής (για όποια τιμή είναι μεγαλύτερη).
 - > Δεν θα είναι μικρότερο των 30 cm.
 - > Για τοποθέτηση της λιθορριπής κάτω από το νερό, το πάχος που προκύπτει από τις ανωτέρω σχέσεις θα αυξάνεται κατά 50%.
- Έλεγχος επικαλύψεων και συρραφών γεωφασμάτων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή (ο έλεγχος αυτός διενεργείται κατά την εκτέλεση των εργασιών τοποθέτησης του γεωφάσματος).

- Έλεγχος γεωμετρικής ακριβείας κατασκευής, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.
- Έλεγχος διαβάθμισης υλικών λιθορριπής.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση βαρέων αντικειμένων με μηχανικά μέσα.
- Πιθανώς ροή νερού στον πόδα του υπό διαμόρφωση πρανούς.
- Εργασία σε κεκλιμένες επιφάνειες.
- Χρήση κοπτικών - συρραπτικών εργαλείων.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

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 κοπής / σύνδεσης 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 3 - ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Προστατευτική ενδυμασία έναντι αντοχής σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία -Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος Δοκιμής - Αντοχή σε διάτρηση	Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας -Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Οι εργασίες προστασίας κοίτης και πρανών με λιθορριπές επί γεωφασμάτων επιμερίζονται στα ακόλουθα αντικείμενα:

- α. Καθαρισμός, μόρφωση και εξομάλυνση της επιφάνειας έδρασης σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) επιφανείας εφαρμογής.
- β. Προμήθεια, κοπή, τοποθέτηση και συρραφή γεωφάσματος σε m^2 επιφανείας εφαρμογής, χωρίς τις επικαλύψεις. Το γεωφάσμα κατατάσσεται με βάση το βάρος του ανά m^2 (g/m^2).
- γ. Προμήθεια και τοποθέτηση της λιθορριπής σε (m^3) κυβικά μέτρα πλήρως περαιωμένης λιθορριπής.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, η μεταφορά επί τόπου του έργου, η αποθήκευση και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών κατασκευής, συρραφής και ενίσχυσης των φατνών, καθώς και των λιθωδών υλικών πλήρωσης αυτών.
- 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 Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά), εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Για την επιμέτρηση της μεταφοράς των λιθορριπών πληρώσεως, έχουν εφαρμογή τα προβλεπόμενα στα συμβατικά τεύχη.

Βιβλιογραφία

- ΕΛΟΤ EN 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
- ΕΛΟΤ EN 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 απότριψη.
- ΕΛΟΤ EN 1097-5 Tests 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 EN 1367-5 Tests for thermal and weathering properties of aggregates. - Part 5: Determination of resistance to thermal shock. - Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές. - Μέρος 5: Προσδιορισμός της αντοχής σε θερμικό πλήγμα.
- ΕΛΟΤ EN 12370 Natural stone test methods. - Determination of resistance to salt crystallization. Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους. - Προσδιορισμός της αντίστασης σε κρυσταλλοποίηση αλάτων.
- ΕΛΟΤ EN 12371 Natural stone test methods. - Determination of frost resistance. φυσικών Μέθοδοι δοκιμής λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε παγετό.
- ΕΛΟΤ EN 12407 Natural stone test methods. - Petrographic examination. λίθων. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών Πετρογραφική εξέταση.
- ΕΛΟΤ EN 13755 Natural stone test methods. - Determination of water absorption at atmospheric pressure. - Μέθοδοι ελέγχου φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της υδατοαπορροφητικότητας υπό ατμοσφαιρική πίεση.
- ΕΛΟΤ EN 13919 Natural stone test methods. - Determination of resistance to ageing by SO₂ action in the presence of humidity. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντίστασης σε γήρανση υπό την επίδραση SO₂ παρουσία υγρασίας.
- ΕΛΟΤ EN 1926 Natural stone test methods. - Determination of compressive strength. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη.
- ΕΛΟΤ EN 1936 Natural stone test method. - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity. - Μέθοδοι δοκιμής φυσικών λίθων. - Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινόμενης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους.
- 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 ISO 12956	Geotextiles and geotextile products - Determination of the characteristics opening size Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος.
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 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 όχθων).
ΕΛΟΤ EN 918	Geotextiles and geotextile-related products. - Dynamic perforation test (cone drop test). - δοκιμή δυναμικής διάτρησης (δοκιμή πτώσεως κώνου).
ΕΛΟΤ EN 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 EN ISO 10319	Geotextiles. - Wide-width tensile test - Γεωυφάσματα. - Δοκιμή εφελκυσμού κατά πλάτος των ταινιών (ευρείας λωρίδας).
ΕΛΟΤ EN ISO 12236	Geotextiles and geotextile-related products. - Static puncture test (CBR-Test) Γεωυφάσματα και συναφή προϊόντα. - Δοκιμή διάτρησης υπό στατικό φορτίο.
ΕΛΟΤ EN ISO 13431	Geotextiles and geotextile-related products. - Determination of tensile creep and creep rupture behaviour - Γεωυφάσματα και συναφή προϊόντα. - Προσδιορισμός αντοχής απόσχισης υπό εφελκυστικό ερπυσμό.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2

Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή

Γεωφάσματα στραγγιστηρίων

Εισαγωγή

Η παρούσα Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή δημιουργήθηκε με σκοπό τη διόρθωση σφαλμάτων και παραλήψεων που εντοπίστηκαν στην ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-03-00 : 2009

Περιεχόμενα

- | | |
|-----|---|
| 1 | Αντικείμενο |
| 2 | Τυποποιητικές παραπομπές |
| 3 | Όροι και ορισμοί |
| 4 | Απαιτήσεις |
| 5 | Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές |
| 5.1 | Γενικά |
| 5.2 | Τοποθέτηση |
| 5.3 | Επένδυση γραμμικών στραγγιστηρίων |
| 5.4 | Αποστραγγιστικές στρώσεις |
| 5.5 | Ανοχές |
| 6 | Δοκιμές |
| 7 | Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφαλείας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος |
| 7.1 | Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών |
| 7.2 | Μέτρα υγείας - ασφαλείας |
| 8 | Τρόπος επιμέτρησης |

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην προμήθεια και τοποθέτηση γεωφασμάτων διαχωρισμού στα γραμμικά στραγγιστήρια.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρηση του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN13252 E2	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης. - Geotextiles and geotextile-related products - Required characteristics for use in drainage systems.	
ΕΛΟΤ EN12224	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών. - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering.	
ΕΛΟΤ EN12447	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Μέθοδοι επιλεκτικής δοκιμής για το προσδιορισμό της υδρόλυσης μέσα στο νερό. - Geotextiles and geotextile-related products - Screening test method for determining the resistance to hydrolysis in water.	
ΕΛΟΤ EN12225	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Μέθοδος προσδιορισμού της αντίστασης στη δράση μικροβίων με ταφή. - Geotextiles and geotextile-related products - Method for determining the microbiological resistance by a soil burial test.	
ΕΛΟΤ EN12226 E2	Γεωσυνθετικά - Γενικές δοκιμές για αξιολόγηση μετά από δοκιμές ανθεκτικότητας. - Geosynthetics - General tests for evaluation following durability testing.	
ΕΛΟΤ EN ISO9862	Γεωσυνθετικά - Δειγματοληψία και προετοιμασία Sampling and preparation of test specimens.	δοκιμίων - Geosynthetics
ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας. Industrial safety helmets.	
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. Protective gloves against mechanical risks.	
ΕΛΟΤ EN 14030/A1	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα-Μέθοδοι δοκιμής με διαλογή για τον προσδιορισμό της αντοχής σε οξέα και αλκαλικά υγρά. Geotextiles and geotextile-related products – Screening test methods for determining the resistance to acid and alkaline liquids	

ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας. Personal protective equipment – Safety footwear.
ΕΛΟΤ EN ISO 13438	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα-Μέθοδος δοκιμής επιλογής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε οξείδωση. Geotextiles and geotextile-related products – Screening test method for determining the resistance to oxidation.
ΕΛΟΤ EN ISO 10320	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα – Αναγνώριση της ταυτότητας του έργου επί τόπου. Geotextiles and geotextile-related products – Identification on site.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων. - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ EN ISO9864	Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της μάζας ανά μονάδα επιφάνειας γεωφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωφάσματα. -Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products.
ΕΛΟΤ EN ISO 12236	Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή Static puncture test (CBR test).
ΕΛΟΤ EN ISO 13433	Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου). Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test)..
EN ISO 12956 E2	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος. - Geotextiles and geotextile products -Determination of the characteristics opening size.
ΕΛΟΤ EN ISO 12958 E2	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνεια τους. - Geotextiles and geotextile products - Determination of water flow capacity in their plane.
ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2	Γεωσυνθετικά- Δοκιμή εφελκυσμού πλατιάς λωρίδας - Geosynthetics - Wide- width tensile test

ΕΛΟΤ EN ISO 11058 E2	Γεωυφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωυφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών της υδροπερατότητας κάθετα στην επιφάνεια, χωρίς φόρτιση. - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load.
ΕΛΟΤ EN ISO 10318	Γεωσυνθετικά - Όροι και ορισμοί. - Geosynthetics - Terms and definitions
ΕΛΟΤ ΤΠ08-03- 01-00	Στραγγιστήρια με διάτρητους σωλήνες.-- Underdrains with perforated pipes
ΕΛΟΤ ΤΠ08-03- 02-00	Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή. - Underdrain filters with graded aggregates

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Γεωυφάσματα στραγγιστηρίων

Τα γεωυφάσματα στραγγιστηρίων λειτουργούν ως φίλτρο (filtration) και διαχωρίζουν (separation) τα διαβαθμισμένα υλικά του στραγγιστηρίου από τα παρακείμενα και υπερκείμενα εδαφικά υλικά επίχωσης

Με την τοποθέτηση γεωυφάσματος μπορούν να αντικατασταθούν τα πολυβάθμια φίλτρα στραγγιστηρίων με μονοβάθμια.

3.2 Χαρακτηριστικά

Βασικό κριτήριο επιλογής του γεωυφάσματος αποτελεί η ανθεκτικότητα (durability).

Η ανθεκτικότητα του γεωυφάσματος στο χρόνο και στις περιβαλλοντικές και χημικές επιδράσεις προσδιορίζεται με βάση τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αντίσταση σε μικροβιακές δράσεις (κατά ΕΛΟΤ EN 12225).
- Αντίσταση σε υδρόλυση (κατά ΕΛΟΤ EN ISO 12447).
- Αντίσταση στην χημική αποδιοργάνωση παρουσία υγρών (κατά ΕΛΟΤ EN 14030 /A1).
- Αντίσταση στην οξείδωση (κατά ΕΛΟΤ ISO 13438).
- Αντίσταση στην έκθεση στις καιρικές συνθήκες (weathering) (κατά ΕΛΟΤ EN 12224)

Τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά του γεωυφάσματος ως φίλτρου και ως μέσου διαχωρισμού είναι η διαπερατότητα κάθετα και παράλληλα προς την επιφάνεια του και το χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων θ_{90} (characteristic opening size).

Ως προς την αντοχή σε μηχανικές καταπονήσεις (συμπεριλαμβανομένων αυτών κατά την τοποθέτηση) τα γεωφάσματα χαρακτηρίζονται από:

- Την αντοχή σε εφελκυσμό ευρείας λωρίδας (wide width tensile strength).
- Την αντοχή στατικής διείδυσης κάθετα στην επιφάνεια.

4 Απαιτήσεις

Τα γεωφάσματα πρέπει να φέρουν σήμανση CE. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από την μελέτη, τα γεωφάσματα των στραγγιστηρίων θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά, τα οποία θα προκύπτουν από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων (ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2).

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 10320:1999 σελ.4 παραγρ.4 (identification on site), τα γεωφάσματα θα πρέπει να φέρουν σήμανση στην άκρη τους ανά πέντε μέτρα, με το όνομα του προϊόντος και τον τύπο του.

Πίνακας 1 – Χαρακτηριστικά γεωφάσματος στραγγιστηρίων

Ιδιότητα	Μονάδες	Αποδεκτές εύρος τιμών (Ονομαστική) αντοχή)	Μέγιστη Ανοχή (%)	Πρότυπα Δοκιμής
Βάρος ανά μονάδα επιφάνειας	gr/m ²	Σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη	±10%	ΕΛΟΤ EN ISO 9864
Εφελκυστική αντοχή ανάλογα με το υλικό	kN/m	10-20	- 10%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2
Επιμήκυνση στο μέγιστο φορτίο	%	MD: >50 CD: >50	±30%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2
Στατική διείδυση κάθετα στην επιφάνεια (CBR test)	N	>1700	-10%	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2
Πτώση κώνου, δυναμική εισχώρηση κάθετα στην επιφάνεια	mm	<28	+15%	ΕΛΟΤ EN ISO 13433
Χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων O ₉₀	µm	>70	±30%	ΕΛΟΤ EN ISO 12956 E2
Διαμήκης διαπερατότητα – HG 1.0 at 20 kPa	m ² /s	> 0,1x10 ⁻⁶	-30%	ΕΛΟΤ EN ISO 12958 E2
Εγκάρσια διαπερατότητα	l/(m ² s)	>50	-30%	ΕΛΟΤ EN ISO 11058 E2

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

5.1 Γενικά

- α. Πριν από την έναρξη της τοποθέτησης των γεωφασμάτων ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης των εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει σκαρίφημα κοπής-επικαλύψεων (κατά μήκος και κατά πλάτος). Στην έκθεση θα αναφέρονται οι διαστάσεις των ρολών του γεωφάσματος, η προβλεπόμενη μέθοδος συρραφής και προσωρινής επιφόρτισης, τα εργαλεία κ.λπ. μέσα που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν.
- β. Τα προσκομιζόμενα προς τοποθέτηση γεωφάσματα θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Κανονισμός 305/2011 Ε.Ε.) και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων. Η Υπηρεσία θα ελέγχει την καταλληλότητα των γεωφασμάτων συγκρίνοντας τα αναγραφόμενα στα πιστοποιητικά χαρακτηριστικά με τα προβλεπόμενα στην μελέτη ή τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή ως ελάχιστες απαιτήσεις.
- γ. Βασική προϋπόθεση για την αποδοχή του διαστρωθέντος γεωφάσματος είναι η εξακρίβωση ότι τοποθετήθηκε το προβλεπόμενο από την μελέτη υλικό ή αυτό που εγκρίθηκε προς τοποθέτηση από την Υπηρεσία σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

Τα ρολά των γεωφασμάτων θα φέρουν αυτοκόλλητη πινακίδα στην οποία θα αναγράφονται:

- Ο κατασκευαστής/ προμηθευτής.
- Το εμπορικό όνομα του προϊόντος.
- Ο τύπος του προϊόντος.
- Το βάρος του ρολού σε kg.
- Οι διαστάσεις του ρολού (πλάτος, μήκος) και η επιφάνεια του σε m².
- Το βάρος ανά μονάδα επιφάνειας.
- Το βασικό υλικό κατασκευής (λ.χ. πολυμερές).
- Η περιγραφή του προϊόντος σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 10318
- Τα στοιχεία παραγωγής του ρολού υπό μορφή κωδικού (lot number).

Επίσης επιβάλλεται σύμφωνα με το πρότυπο αυτό ανεξίτηλη σήμανση στις άκρες του ρολού, εύκολα αναγνώσιμη ανά διαστήματα έως 5,00 m με την εμπορική ονομασία του τύπου του γεωφάσματος.

Η τήρηση των ανωτέρω (απαραίτητη προϋπόθεση για την αποδοχή του υλικού προς ενσωμάτωση) επιτρέπει την ευχερή αναγνώριση του τοποθετηθέντος γεωφάσματος.

Κατά τα λοιπά για την αποδοχή των εκτελεσθεισών εργασιών διάστρωσης/ τοποθέτησης του γεωφάσματος θα εξετάζονται τα εμφανή σημεία των στρώσεων ή περιβλημάτων για την διαπίστωση της εφαρμογής των όρων και απαιτήσεων της παρούσας Προδιαγραφής.

5.2 Τοποθέτηση

Η επιφάνεια επί της οποίας θα διαστρωθεί το γεωφάσμα θα είναι ομαλή, χωρίς βραχώδεις εξάρσεις κ.λ.π.

Απαγορεύεται να σύρεται το γεωϋφασμα κατά την προσέγγιση του στις θέσεις τοποθέτησης, εκτός εάν το έδαφος είναι λείο και απαλλαγμένο από πάσης φύσεως εξάρσεις.

Κατά την εφαρμογή του το γεωϋφασμα θα διατηρείται στρωτό και χαλαρό αλλά χωρίς μεγάλες αναδιπλώσεις.

Μέχρι την τοποθέτηση της πρώτης στρώσης επικάλυψης δεν επιτρέπεται η διέλευση πάνω από το γεωϋφασμα οποιουδήποτε μηχανήματος ή οχήματος για την αποφυγή φθορών.

Η επικάλυψη των γεωφασμάτων με εδαφικά υλικά με χρήση μηχανικών μέσων θα γίνεται κατά τρόπο ώστε ο μηχανικός εξοπλισμός να κινείται πάντοτε επί ήδη διαστρωθέντος υλικού ελαχίστου πάχους 20 cm. Η αρχική επικάλυψη (πρώτη στρώση) συνιστάται να γίνεται με ερπυστριοφόρα μηχανήματα, τα οποία θα κινούνται επ' ευθείας (χωρίς ελιγμούς).

Σε περίπτωση που το γεωϋφασμα σχιστεί ή τρυπήσει κατά την επίχωσή του θα καθαρίζεται τοπικά η επικάλυψη γύρω από την περιοχή η οποία έχει υποστεί βλάβη και θα προστίθεται νέο τεμάχιο γεωφάσματος το οποίο θα συρράβεται με το υποκείμενο.

Οι επικαλύψεις του γεωφάσματος θα είναι κατ' ελάχιστον 300 mm και κατά μήκος και κατά πλάτος.

5.3 Επένδυση γραμμικών στραγγιστηρίων

- Το φίλτρο του στραγγιστηρίου (από διαβαθμισμένο κοκκώδες υλικό) θα περιβάλλεται εξ ολοκλήρου από το γεωϋφασμα ώστε να αποκλείεται η έκπλυση των λεπτοκόκκων του εδαφικού υλικού προς το εσωτερικό του στραγγιστηρίου (οδηγεί στην ταχεία έμφραξη των οπών των σωλήνων και στην αχρήστευση της αποστραγγιστικής διάταξης). Τα πρανή της τάφρου του στραγγιστηρίου θα είναι ομαλά και χωρίς βραχώδεις εξάρσεις.
- Το γεωϋφασμα θα τοποθετείται έτσι ώστε να υπάρχει καλή επαφή με το έδαφος χωρίς κενά ή πτυχές.
- Οι ενώσεις του γεωφάσματος θα γίνονται είτε με επικάλυψη των φύλλων κατά 300 mm τουλάχιστον (κατά μήκος και κατά πλάτος), είτε με συρραφή. Στις περιπτώσεις που το πλάτος της τάφρου είναι μικρότερο από 300 mm η ελάχιστη επικάλυψη κατά μήκος θα είναι ίση με το πλάτος της τάφρου.

5.4 Αποστραγγιστικές στρώσεις

- Τα γεωφάσματα διαχωρισμού των αποστραγγιστικών στρώσεων θα ενώνονται με επικάλυψη 500 mm τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος.
- Το ελάχιστο πάχος της αρχικής επικάλυψης του γεωφάσματος με εδαφικά υλικά (πρώτη στρώση) θα είναι τουλάχιστον 20 cm.
- Οι ματίσεις (ενώσεις) θα γίνονται κατά τρόπο ώστε το ανάντη φύλλο να επικαλύπτει το αμέσως κατάντη κατά τουλάχιστον 300 mm.

Τα προς χρήση γεωυφάσματα για την κάλυψη και εγκλεισμό των γραμμικών στραγγιστηρίων θα είναι μη υφαντά, από συνεχείς ίνες συνθετικών υλικών με θερμική ή χημική σύνδεση ή βελονωτό.

5.5 Ανοχές

- Όταν το γεωύφασμα εμφανίζει παραμένουσα αντοχή μετά την εκτέλεση των δοκιμών αντοχής σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (ΕΛΟΤ EN 12224) τουλάχιστον ίση προς το 20% της ονομαστικής αντοχής ο επιτρεπόμενος χρόνος έκθεσης στην ύπαιθρο (έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία, UV) μπορεί να φθάσει μέχρι και τον 1 μήνα (παραμένουσα αντοχή 80%).
- Εάν τα πιστοποιητικά δοκιμών που συνοδεύουν το γεωύφασμα δεν περιλαμβάνουν στοιχεία τέτοιων δοκιμών, το γεωύφασμα δεν θα παραμένει εκτεθειμένο πέραν της μιας ημέρας μετά την αφαίρεση της συσκευασίας του.

6 Δοκιμές

Η επίβλεψη δύναται να ζητήσει την εκτέλεση πρόσθετων εργαστηριακών δοκιμών σε πιστοποιημένο εργαστήριο. Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13252 E2 οι δοκιμές για την επιβεβαίωση των μηχανικών χαρακτηριστικών του γεωυφάσματος θα γίνονται επί δυο δειγμάτων (Α και Β) που θα λαμβάνονται από δύο διαφορετικά ρολά. Η δειγματοληψία θα ακολουθεί το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9862.

Για τις δοκιμές ανθεκτικότητας στον χρόνο και τις περιβαλλοντικές και χημικές επιδράσεις ισχύουν τα ακόλουθα: ΕΛΟΤ EN 12224, ΕΛΟΤ EN 12447, ΕΛΟΤ EN 12225 και ΕΛΟΤ EN 12226 E2.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Διακίνηση ρολών με ανυψωτικά μηχανήματα (ογκώδη αντικείμενα, αρκετά βαριά)
- Εκτύλιξη ρολών γεωυφάσματος με μηχανικά μέσα (λ.χ. με ειδική εξάρτηση επί φορτωτού)
- Χρήση εργαλείων κοπής και συρραφής γεωυφάσματος.
- Εκτέλεση εργασιών εντός χανδάκων (περίπτωση επένδυσης γραμμικών στραγγιστηρίων).

Ο χειρισμός του εξοπλισμού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Κανένα άτομο χωρίς την επαρκή καθοδήγηση και εκπαίδευση και χωρίς πιστοποίηση της ικανότητας του να χειρίζεται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα εξουσιοδοτείται προς τούτο.

7 . 2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το εργαζόμενο προσωπικό θα συμμορφώνεται προς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου και θα είναι εφοδιασμένο με κράνος και προστατευτικά υποδήματα (ΜΑΠ), σύμφωνα με τα πρότυπα του πίνακα 2.

Εφιστάται η προσοχή κατά την προώθηση υλικών στις τάφρους αποστράγγισης παρουσία εργαζομένων εντός του ορύγματος.

Τυχόν πλεονάζοντα τεμάχια γεωφάσματος (ρετάλια) και υλικών συσκευασίας/ προστασίας των ρολών θα συγκεντρώνονται και θα απομακρύνονται σε κατάλληλες θέσεις.

Πίνακας 2-ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2 ¹	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για την προμήθεια, κοπή, τοποθέτηση, στερέωση, επικάλυψη ή ραφή των γεωφασμάτων στραγγιστηρίων και αποστραγγιστικών στρώσεων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) περιβλήματος στραγγιστηρίων ή καλυπτόμενης επιφάνειας (κατά περίπτωση), χωρίς να συνυπολογίζονται οι πάσης φύσεως επικαλύψεις.

Οι εργασίες διακρίνονται ως προς το βάρος του γεωφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας (πχ. gr/m²).

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου και τις πλάγιες μεταφορές των γεωφασμάτων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- Η εργασία αποκατάστασης και τα υλικά που θα απαιτηθεί να αντικατασταθούν σε περίπτωση διαπίστωσης ακαταλληλότητας τους κατά τον έλεγχο παραλαβής.

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση 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 Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3**Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή
Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα****Εισαγωγή**

Η παρούσα Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή δημιουργήθηκε με σκοπό τη διόρθωση σφαλμάτων και παραλήψεων που εντοπίστηκαν στην ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00 : 2009

Περιεχόμενα

- 1 Αντικείμενο
- 2 Τυποποιητικές παραπομπές
- 3 Όροι και ορισμοί
- 4 Απαιτήσεις
- 4.1 Γεωφάσματα
- 4.2 Συνθετικό φύλλο στράγγισης
- 5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση, έλεγχοι
- 5.1 Γενικά
- 5.2 Αποστραγγίσεις εδαφικών στρώσεων (οριζόντιες-επικλινείς)
- 5.3 Αποστραγγίσεις κάθετων επιφανειών δομικών στοιχείων
- 5.4 Έλεγχοι
- 6 Δοκιμές
- 6.1 Γεωφάσματα
- 6.2 Συνθετικό υλικό
- 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας- ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος
- 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεσης των εργασιών
- 7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας
- 8 Τρόπος επιμέτρησης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις που πρέπει να πληρούν τα γεωσυνθετικά φύλλα αποστράγγισης και οι διαδικασίες τοποθέτησης αυτών.

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρηση του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοση τους.

ΕΛΟΤ EN ISO 12956 E2 Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός του χαρακτηριστικού μεγέθους ανοίγματος. - Geotextiles and geotextile products -Determination of the characteristics opening size.

ΕΛΟΤ EN ISO 11058 E2 Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός των χαρακτηριστικών υδροπερατότητας κάθετα στην επιφάνεια, χωρίς φορτίο. - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of water permeability characteristics normal to the plane, without load.

ΕΛΟΤ EN ISO 12958 E2 Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός ικανότητας ροής νερού στην επιφάνεια τους. - Geotextiles and geotextile products - Determination of water flow capacity in their plane.

ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2 Γεωσυνθετικά - Δοκιμή εφελκυσμού πλατιάς λωρίδας. - Geosynthetics - Wide-width tensile test.

ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2 Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR). - Geosynthetics - Static puncture test (CBR test).

ΕΛΟΤ EN ISO 13433 Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε δυναμική διάτρηση (δοκιμή πτώσης κώνου). Geosynthetics - Dynamic perforation test (cone drop test).

ΕΛΟΤ EN 12224 Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα - Προσδιορισμός της αντοχής σε μεταβολές των καιρικών συνθηκών. - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of the resistance to weathering.

ΕΛΟΤ EN 13252 E2	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα Απαιτούμενα χαρακτηριστικά για χρήση σε συστήματα αποστράγγισης. - Geotextiles and geotextile-related products - Characteristics required for use in drainage systems.
ΕΛΟΤ EN ISO 9864	Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της μάζας ανά μονάδα επιφανείας γεωφασμάτων και προϊόντων σχετικών με γεωφάσματα. - Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile - related products
ΕΛΟΤ EN ISO 10722	Γεωσυνθετικά - Μεθοδολογία δοκιμής εκτίμησης της μηχανικής φθοράς υπό επαναλαμβανόμενη φόρτιση - Φθορά από κοκκώδη υλικά. - Geosynthetics - Index test procedure for the evaluation of mechanical damage under repeated loading - Damage caused by granular material.
ΕΛΟΤ EN ISO 9001E3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας - Απαιτήσεις - Quality Management Systems Requirements
ΕΛΟΤ EN ISO 10320	Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με γεωφάσματα – Αναγνώριση της ταυτότητας του έργου επί τόπου. Geotextiles and geotextile-related products – Identification on site.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας.- Personal protective equipment – Safety footwear.
ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας. Industrial safety helmets.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. Protective gloves against mechanical risks.

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Σύστημα αποστράγγισης

Το σύστημα αποστράγγισης αποτελείται από εξωτερικές στιβάδες (μία ή δύο) από γεώφασμα (συνήθως μη υφαντό) κατάλληλης διαπερατότητας και πυρήνα διαμορφωμένο με πλέγμα ή κυψέλες πλαστικού υλικού με επαρκή παροχευτική ικανότητα.

3.2 Φύλλα αποστράγγισης

Τα φύλλα αποστράγγισης λειτουργούν ως επίπεδα στραγγιστήρια και εφαρμόζονται τόσο σε οριζόντιες όσο και σε κάθετες επιφάνειες υπόγειων δομικών έργων, για την αποστράγγιση αυτών αλλά και για την προστασία των στρώσεων στεγανοποίησης τους.

Τα φύλλα αποτελούνται από διαπερατό συνθετικό πυρήνα, μορφής πλέγματος συνήθως από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) και μονόπλευρη ή αμφίπλευρη επένδυση με γεώφασμα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωφάσματα

Τα γεωφάσματα που θα χρησιμοποιηθούν για την διαμόρφωση του σύνθετου φύλλου αποστράγγισης ή τα ήδη συγκολλημένα επί του πλέγματος του πυρήνα στο εργοστάσιο θα φέρουν σήμανση CE και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις (εντός παρενθέσεων αναφέρονται οι επιτρεπόμενες ανοχές):

- Θα αποτρέπουν την εισροή σωματιδίων του εδάφους στο πλέγμα (θα έχουν μέγεθος πόρων ανταποκρινόμενο προς τα χαρακτηριστικά των λεπτόκοκκων κλασμάτων του εδαφικού υλικού).
- Θα έχουν διαπερατότητα μεγαλύτερη του περιβάλλοντος εδάφους.
- Θα διαθέτουν επαρκή ανθεκτικότητα σε οξέα, αλκάλια, βακτηρίδια κ.λπ.
- Η αντοχή τους σε εφελκυσμό κατά την θραύση θα είναι μεγαλύτερη από 10 kN/m (-10%).
- Η επιμήκυνσή τους στην θραύση θα είναι μεγαλύτερη από 30%.
- Η αντοχή τους σε διάτρηση θα είναι μεγαλύτερη του 1,2 kN (-10%).

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 10320:1999 σελ.4 παραγρ.4 (identification on site), τα γεωφάσματα θα πρέπει να φέρουν σήμανση στην άκρη τους ανά πέντε μέτρα, με το όνομα του προϊόντος και τον τύπο του.

4.2 Συνθετικό φύλλο στράγγισης

Το συνθετικό φύλλο στράγγισης θα έχει την ικανότητα να προσαρμόζεται στις παραμορφώσεις του εδάφους χωρίς να λυγίζει ή να τσακίζει ο πυρήνας του και θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Επαρκή παροχτευτική ικανότητα στο επίπεδο του φύλλου (σύμφωνα με τα καθορισμένα στη μελέτη).
- Επαρκή αντοχή σε σύνθλιψη, για την παραλαβή των επιβαλλόμενων φορτίων.
- Επαρκή αντοχή σε αποκόλληση υπό την επενέργεια φορτίων παράλληλων προς το επίπεδό του.

5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση, έλεγχοι

5.1 Γενικά

α. Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά των γεωσυνθετικών φύλλων θα καθορίζονται από την μελέτη με βάση τα απαιτούμενα λειτουργικά χαρακτηριστικά (διαπερατότητα, χαρακτηριστικά εδάφους) και τις αναμενόμενες καταπονήσεις κατά την τοποθέτηση του υλικού.

β. Πριν από την προσκόμιση των γεωσυνθετικών φύλλων αποστράγγισης στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων του υλικού που θα περιλαμβάνει:

- Λεπτομερή περιγραφή του τύπου και των χαρακτηριστικών του στραγγιστικού φύλλου που θα χρησιμοποιηθεί και ενημερωτικό υλικό του εργοστασίου κατασκευής.
- Πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου από το οποίο να προκύπτει ότι το στραγγιστικό υλικό διαθέτει τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου χαρακτηριστικά.
- Στοιχεία από τα οποία να προκύπτει η επιτυχής εφαρμογή του υλικού σε παρεμφερή έργα.
- Οδηγίες του κατασκευαστή για την αποθήκευση την κοπή, τις ενώσεις, την τοποθέτηση και την στερέωση του υλικού.
- Κατασκευαστικές λεπτομέρειες τοποθέτησης του υλικού.
- Πίνακας του κατασκευαστή με τα όρια εφαρμογής του υλικού (επιτρεπόμενο ύψος επίχωσης, απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης υλικού επικάλυψης κ.λπ.), τα οποία μπορούν να ελεγχθούν με αντίστοιχες εργαστηριακές δοκιμές και υπολογισμούς.
- Αντίγραφο του πιστοποιητικού του συστήματος διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστή σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3.

γ. Τα ρολά των συνθετικών στραγγιστηρίων θα αποθηκεύονται τυλιγμένα με αδιαφανή υδατοστεγανή μεμβράνη ώστε να προστατεύονται από την υγρασία και την έκθεση τους σε υπεριώδη ακτινοβολία. Η αποθήκευση και μεταφορά τους θα γίνεται με προσοχή, ώστε να μην υποστούν κακώσεις.

δ. Τα γεωσυνθετικά φύλλα αποστράγγισης θα μεταφέρονται επί τόπου προς τοποθέτηση σε ρολά περιτυλιγμένα με αδιαφανή μεμβράνη, η απομάκρυνση της οποίας θα γίνεται ακριβώς πριν την τοποθέτησή τους.

Η μεταφορά των ρολών από την μία θέση στην άλλη δεν επιτρέπεται να γίνεται με ώθηση τους και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να σύρονται πάνω σε ιλυώδες έδαφος ή βραχώδεις επιφάνειες με προεξέχοντες λίθους.

Τα τοποθετούμενα στραγγιστικά φύλλα θα καλύπτονται κατά το δυνατόν αυθημερόν. Γενικώς δεν επιτρέπεται η έκθεση τους στην ηλιακή ακτινοβολία για περισσότερες από δύο ημέρες, εκτός εάν αποδεικνύεται από τα εργαστηριακά πιστοποιητικά του υλικού ότι μπορεί να εκτεθεί στον ήλιο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα.

Σημειώνεται ότι κατά την διάρκεια της κατασκευής θα λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα έτσι ώστε τα στραγγιστήρια να μην δέχονται επιφανειακά ύδατα για να αποφευχθεί η πλήρωση αυτών με λεπτόκοκκο εδαφικό υλικό.

5.2 Αποστραγγίσεις εδαφικών στρώσεων (οριζόντιες - επικλινείς)

Η επιφάνεια επί της οποίας προβλέπεται τοποθέτηση στραγγιστικών φύλλων θα έχει εξομαλυνθεί και θα είναι ελεύθερη από προεξέχοντα αντικείμενα όπως ρίζες, βραχώδεις εξάρσεις κ.λπ.

Κατά την εφαρμογή τους σε επικλινείς επιφάνειες, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη και η τριβή μεταξύ εδάφους και γεωφάσματος για την αποφυγή φαινομένων ολίσθησης των υπερκείμενων στρώσεων.

Η επικάλυψη των γεωσυνθετικών φύλλων αποστράγγισης θα γίνεται αμέσως μετά την τοποθέτησή τους. Το υλικό επικάλυψης θα τοποθετείται σταδιακά έτσι ώστε οι τροχοί του μηχανήματος διάστρωσης να πατούν επί του διαστρωθέντος υλικού και όχι απ' ευθείας επί του γεωσυνθετικού.

Το πάχος της επικάλυψης του φύλλου, εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, θα είναι τουλάχιστον 30 cm.

Πριν από την επικάλυψη του, το γεωσυνθετικό φύλλο θα στερεώνεται σύμφωνα με τις προτεινόμενες από τον κατασκευαστή μεθόδους και θα γίνεται έλεγχος των ενώσεων και τυχόν βλαβών (αποκόλληση γεωφάσματος από το γεωδίκτυο ή τραυματισμός του γεωφάσματος), οι οποίες θα αποκαθίστανται (π.χ. με συρραφή προσθέτου τεμαχίου γεωφάσματος με χρήση μεταλλικών συνδετήρων) για να αποφευχθεί η είσοδος εδαφικού υλικού στον πυρήνα του φύλλου.

Οι συνδέσεις των στραγγιστικών φύλλων θα γίνονται με επικάλυψη του γεωφάσματος στο απαιτούμενο πλάτος. Στις περιπτώσεις επικλινών επιφανειών το γεωφάσμα του ανάντη γεωσυνθετικού φύλλου θα επικαλύπτει το αμέσως κατάντη γεωσυνθετικό φύλλο.

Σε περίπτωση που το γεωφάσμα επικάλυψης σχιστεί ή τρυπήσει, θα επισκευάζεται ή θα αντικαθίσταται στην απαιτούμενη έκταση. Η επισκευή θα γίνεται με κομμάτι από τον ίδιο τύπο γεωφάσματος, το οποίο θα τοποθετείται στην επιφάνεια που έχει υποστεί τη βλάβη και θα επεκτείνεται πέρα από τις παρυφές της βλαβείσας περιοχής, κατά το ελάχιστο πλάτος που απαιτείται για την ένωση του γεωφάσματος με επικάλυψη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η τοποθέτηση του στραγγιστικού φύλλου θα αρχίζει από τα κατάντη προς τα ανάντη εκτός αν δεν το επιτρέπουν οι εδαφικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση όμως η στρώση επικάλυψης με το εδαφικό υλικό θα αρχίζει από κατάντη.

5.3 Αποστραγγίσεις κάθετων επιφανειών δομικών στοιχείων

Το προδιαμορφωμένο φύλλο θα τοποθετείται σε πλήρη επαφή με το δομικό στοιχείο έτσι ώστε να υπάρχει καλή επαφή με την τυχόν υπάρχουσα στρώση στεγάνωσης.

Για την διατήρηση της κατακόρυφης θέσης του στραγγιστηρίου μπορούν να χρησιμοποιηθούν προσωρινά ξύλινα ή μεταλλικά υποστηρίγματα ή κατάλληλα καρφιά σε περίπτωση μη ύπαρξης στεγανωτικής μεμβράνης, σύμφωνα με τις υποδείξεις του εργοστασίου κατασκευής. Τα προσωρινά στηρίγματα θα αφαιρούνται σταδιακά με την άνοδο της στάθμης επίχωσης.

Η πλήρωση του ορύγματος θα γίνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφής, κατά προτίμηση κοκκώδη, αποκλειομένων των υλικών υψηλής συνεκτικότητας (ιλύς, άργιλος). Η συμπίκνωση θα γίνεται με χρήση τυπάδων ή ελαφρού δονητικού εξοπλισμού συμπίκνωσης με την δέουσα προσοχή για την αποφυγή ζημιών στο εξωτερικό γεώφασμα..

5.4 Έλεγχοι

Έλεγχος τοποθέτησης, σύνδεσης στραγγιστικών φύλλων και επικάλυψης ή επανεπίχωσης σύμφωνα με την μελέτη, τα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια και τις προβλέψεις της παρούσας Προδιαγραφής. Ο έλεγχος αυτός θα γίνεται κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Έλεγχος τυχόν ύπαρξης επιφανειακών υδάτων (η ύπαρξη τους υποδηλώνει ανεπάρκεια του συστήματος στράγγισης).

Έλεγχος διαχείρισης προϊόντων εκσκαφής: τα πλεονάζοντα προϊόντα εκσκαφών θα έχουν απομακρυνθεί από τον χώρο εγκατάστασης των στραγγιστηρίων.

Εάν διαπιστωθεί μη συμμόρφωση των εργασιών με τα ανωτέρω ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει τα διορθωτικά μέτρα που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία, χωρίς ουδεμία ιδιαίτερη αποζημίωση.

6 Δοκιμές

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να ζητήσει την εκτέλεση μίας ή περισσότερων εκ των δοκιμών σε πιστοποιημένο εργαστήριο επί δειγμάτων των προσκομιζόμενων υλικών σε περίπτωση αμφισβήτησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών τους.

6.1 Γεωφάσματα

- Ενεργό πλάτους ανοιγμάτων (ΕΛΟΤ EN ISO 12956 E2)
- Υδατοπερατότητα κάθετα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ EN ISO 11058 E2)
- Παροχετευτική ικανότητα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ EN ISO12958 E2)
- Μέγιστη αντοχή σε εφελκυσμό / επιμήκυνση (ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2)
- Αντοχή σε διάτρηση (CBR) (ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2)

- Διείσδυση κώνου (ΕΛΟΤ EN ISO 13433)
- Ανθεκτικότητα σε επίδραση κλιματολογικών συνθηκών (ΕΛΟΤ EN 12224)
- Αντοχή στο χρόνο (ΕΛΟΤ EN 13252 E2)
- Βάρος ανά μονάδα επιφανείας (ΕΛΟΤ EN ISO 9864)

6.2 Συνθετικό υλικό

- Παροχτετευτική ικανότητα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ EN ISO 12958 E2).
- Υδατοπερατότητα κάθετα στο επίπεδο (ΕΛΟΤ EN ISO 11058 E2).
- Μέγιστη αντοχή σε εφελκυσμό (ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2).
- επιμήκυνση θραύσης (ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2).
- Αντοχή στο χρόνο ΕΛΟΤ EN 13252 E2).
- Προσομοίωση βλάβης κατά την τοποθέτηση (ΕΛΟΤ EN ISO 10722).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας-ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών

Διακίνηση δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους ή / και μεγάλου όγκου.

Χρήση εργαλείων κοπής και συρραφής γεωυφάσματος.

Ολισθήσεις ασταθών πρανών κατά την εκτέλεση εργασιών εντός ορύγματος (περίπτωση κάθετων επιφανειών δομικού στοιχείου).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 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 στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Το προσωπικό θα διαθέτει και θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά κατά την εκτέλεση των εργασιών τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397 +A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας -Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8. Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση για την προμήθεια, κοπή, στερέωση, σύνδεση και τοποθέτηση στις προβλεπόμενες θέσεις των γεωσυνθετικών στραγγιστικών φύλλων θα γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα (m²) επιφάνειας εδάφους ή δομικού στοιχείου που έχει καλυφθεί με γεωσυνθετικά φύλλα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη και στην παρούσα.

Τα γεωσυνθετικά φύλλα διακρίνονται σε μονόπλευρης και αμφίπλευρης επικάλυψης με γεώφασμα.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.

Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών

Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση 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 Προδιαγραφής.

Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Οι χωματουργικές εργασίες πάσης φύσεως επιμετρώνται ιδιαίτερος, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις οικείες Προδιαγραφές (κατασκευή επιχωμάτων, επανεπιχώσεις ορυγμάτων κ.λπ.).

www.sate.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4

Προσωρινή τεχνική προδιαγραφή

Επίστρωση προστασίας / στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

Εισαγωγή

Η παρούσα Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή δημιουργήθηκε με σκοπό τη διόρθωση σφαλμάτων και παραλήψεων που εντοπίστηκαν στην ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03 : 2009

Περιεχόμενα

- 1 Αντικείμενο
- 2 Τυποποιητικές παραπομπές
- 3 Όροι και ορισμοί
- 3.1 Επίστρωση προστασίας
- 3.2 Διατάξεις στεγανοποίησης
- 4 Απαιτήσεις
- 4.1 Γεώφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης
- 4.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης
- 4.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης
- 4.4 Γαιώδη υλικά επίστρωσης
- 4.5 Διαβάθμιση υλικών επίστρωσης
- 5 Τοποθέτηση, κατασκευή, ανοχές
- 5.1 Γεώφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης
- 5.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης
- 5.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης
- 5.4 Περιμετρικές αγκυρώσεις
- 6 Έλεγχοι
- 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας-ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος
- 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών
- 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλεια
- 8 Τρόπος επιμέτρησης

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή προστατευτικών επιστρώσεων επί συνθετικών στεγανωτικών μεμβρανών εφαρμοζόμενων σε λιμνοδεξαμενές και συνήθως σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρηση του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 933-1	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα. - Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.
ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας. Industrial safety helmets.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας – Υποδήματα τύπου ασφαλείας. Personal protective equipment – Safety footwear.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00	Στραγγιστήρια με διάτρητους σωλήνες. - Underdrains with perforated pipes

ΕΛΟΤ EN ISO
10320

Γεωφάσματα και προϊόντα σχετικά με
γεωφάσματα- Αναγνώριση της ταυτότητας του
έργου επί τόπου - Geotextiles and geotextiles related
products - Identification on site

3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

3.1 Επίστρωση προστασίας

Οι επιστρώσεις προστασίας αποτελούνται από αμμοχαλικώδη υλικά κατηγορίας 8/32 mm, πάχους της τάξης των 15 cm. Ενίοτε επί της μεμβράνης και πριν από την διάστρωση του αμμοχαλικώδους στρώματος εφαρμόζεται γεωφάσμα προστασίας.

Σε ορισμένες περιπτώσεις η αμμοχαλικώδης επίστρωση μπορεί να αντικατασταθεί από στρώση σκυροδέματος.

3.2 Διατάξεις στεγανοποίησης

Οι διατάξεις στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ διαφοροποιούνται ως προς την διάταξη των στραγγιστηρίων:

- Λιμνοδεξαμενές: Τα στραγγιστήρια τοποθετούνται εντός του υποστρώματος έδρασης της μεμβράνης (για την εκτόνωση της υδροστατικής πίεσης που ασκείται προς την μεμβράνη).
- ΧΥΤΑ: Οι διάτρητοι σωλήνες συλλογής - απαγωγής των στραγγιδίων (leachates) που δημιουργούνται από την βιοαποσύνθεση των απορριμμάτων διατάσσονται επί της μεμβράνης, εντός της προστατευτικής επίστρωσης, η οποία λειτουργεί και ως φίλτρο.

4 Απαιτήσεις

4.1 Γεωφάσμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης

Το γεωφάσμα θα είναι πυκνότητας 400gr/m^2 (με ανοχή 10% στο βάρος), εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη. Θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό αναγνωρισμένου εργαστηρίου, από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωσή του με τα προβλεπόμενα από την μελέτη χαρακτηριστικά και θα φέρει σήμανση CE.

Σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 10320:1999 σελ.4 παραγρ.4 (identification on site), το γεωύφασμα θα πρέπει να φέρει σήμανση στην άκρη του ανά πέντε μέτρα, με το όνομα του προϊόντος και τον τύπο του.

4.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης

Τα υλικά αυτά θα είναι προέλευσης λατομείου, ορυχείου ή χειμάρρου διαβάθμισης 8/32 mm, το δε ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο 0,063 mm (πλησιέστερο το Νο 200 κατά astm) θα είναι μικρότερο από 5%.

4.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

Οι σωλήνες θα αποτελούνται από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ή PVC.

Για τους διάτρητους σωλήνες έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα (βλ. ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00).

4.4 Γαιώδη υλικά επίστρωσης

Εάν προβλέπεται από την μελέτη η διάστρωση γαιωδών υλικών πάνω από την αμμοχαλικώδη προστατευτική στρώση τα υλικά αυτά θα έχουν την παρακάτω κοκκομετρική διαβάθμιση (εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στην μελέτη).

4.5 Πίνακας 1 - Διαβάθμιση υλικών επίστρωσης

Διαβάθμιση υλικών	Διακύμανση ποσοστού %
0,001 mm - 0,002 mm (άργιλος)	5 - 10
0,002 mm - 0,006 mm (ιλύς)	10 - 20
0,006 mm - 5 mm (άμμος)	45 - 55
5 mm - 16 mm (χαλίκια)	15 - 25

Η κοκκομετρία θα προσδιορίζεται με βάση το ΕΛΟΤ EN 933-1. Η διαπερατότητα υλικών με την κοκκομετρία αυτή θα είναι της τάξης 1×10^{-4} m/sec, με βαθμό συμπίκνωσης τουλάχιστον 85% κατά Proctor.

5 Τοποθέτηση, κατασκευή, ανοχές

5.1 Γεωύφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης

Οι συσκευασίες του γεωυφάσματος (ρολά) θα ελέγχονται για τυχόν κακώσεις και θα επαληθεύεται ότι στην συσκευασία αναγράφεται ο προβλεπόμενος προς παράδοση τύπος. Μαζί με το υλικό θα παραδίδονται τα συνοδευτικά πιστοποιητικά δοκιμών της σειράς (παρτίδας) του προϊόντος.

Το γεωύφασμα θα μεταφέρεται επί τόπου του έργου συσκευασμένο και θα εκτυλίσσεται από τα ανάντη προς τα κατόντη με την βοήθεια φορτωτή ελαστικοφόρου που θα φέρει κατάλληλη εξάρτηση προσαρμοσμένη στον κουβά.

Η διάστρωση των φύλλων θα γίνεται με προσοχή επί της μεμβράνης, ώστε να μην δημιουργούνται αναδιπλώσεις. Σε επιφάνειες με κλίσεις μεγαλύτερες του 10% συνιστάται διαμήκης ραφή των λωρίδων του γεωφάσματος. Σε ηπιότερες κλίσεις μπορεί να γίνεται παράθεση των φύλλων κατά 50 cm (ή σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη). Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η κίνηση εξοπλισμού διάστρωσης ή μεταφοράς του γεωφάσματος απ' ευθείας επί της τοποθετημένης γεωμεμβράνης ή επί του γεωφάσματος.

Το προσωπικό που θα ασχολείται με την τάνυση του γεωφάσματος (και ως εκ τούτου θα κινείται επί της μεμβράνης) θα φορά ελαστικά υποδήματα για την αποφυγή χαράξεων της μεμβράνης.

Το γεωφάσμα μαζί με την γεωμεμβράνη θα αγκυρώνονται σε περιμετρική τάφρο στην στέψη του στεγανοποιημένου χώρου. Η τάφρος αγκύρωσης αμέσως μετά από την τοποθέτηση του γεωφάσματος θα γεμίζει με αμμοχάλικο ή ισχνό σκυρόδεμα (ερματισμός).

5.2 Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης

Οι τυχόν προσωρινά αποτιθέμενες ποσότητες στο εργοτάξιο θα προστατεύονται από ανάμιξη με γαιώδη υλικά και από την επίδραση των ομβρίων. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη, θα διενεργείται μια σειρά εργαστηριακών ελέγχων (κοκκομετρία, διαπερατότητα, όρια Atterberg) ανά 1000 m³ υλικού ή 5000 m² στρώσης.

Εάν προβλέπεται από την μελέτη η διάταξη σωλήνων αποστράγγισης (περιπτώσεις ΧΥΤΑ), η τοποθέτηση των διάτρητων σωλήνων θα γίνεται σταδιακά και συγχρόνως με την διάστρωση του αμμοχάλικου προστασίας.

Κατά την διάστρωση του αμμοχαλικώδους στρώματος προστασίας θα αποτίθενται αρχικά ποσότητες υλικού ικανού πάχους στα χαμηλότερα σημεία της στεγανοποιούμενης έκτασης και θα ακολουθεί προοδευτικά η διάστρωση έτσι ώστε τα μηχανήματα να κινούνται πάντοτε επί ήδη διαστρωθέντος υλικού.

Σε περίπτωση που θα προκληθεί φθορά της υποκείμενης μεμβράνης ή του γεωφάσματος θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στις Προδιαγραφές περί συνθετικών μεμβρανών και γεωφασμάτων για την αποκατάσταση των ζημιών.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στις θέσεις διέλευσης σωλήνων αποστράγγισης για την αποφυγή έμφραξης ή φθοράς τους.

5.3 Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

Για την τοποθέτηση των διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης ισχύουν τα καθοριζόμενα στην οικεία Προδιαγραφή.

Συνήθης πρακτική είναι η διαμόρφωση κοιλωμάτων στην επιφάνεια στεγανοποίησης στις θέσεις διέλευσης των σωλήνων. Η μεμβράνη και το άνωθεν αυτής γεωφάσμα προστασίας ακολουθούν τα κοιλώματα, η δε αμμοχαλικώδης προστατευτική στρώση διαμορφώνεται στις περιπτώσεις αυτές λεία και χωρίς εξάρσεις.

5.4 Περιμετρικές αγκυρώσεις

Η στεγανοποιητική μεμβράνη και τα γεωφάσματα προστασίας αυτής (κάτω ή / και άνω σύμφωνα με την μελέτη) θα αγκυρώνονται σε περιμετρική τάφρο, στην στέψη της στεγανοποιούμενης λεκάνης. Η τάφρος θα απέχει τουλάχιστον 0,50 m (η εξωτερική παρειά της) από την στέψη του πρανούς του κοιλώματος του ΧΥΤΑ ή της λιμνοδεξαμενής και θα έχει βάθος τουλάχιστον 0,60 m.

Η τάφρος αγκύρωσης θα πληρούται με αμμοχαλικώδη υλικά επαρκώς συμπυκνωμένα ή με ισχνό σκυρόδεμα. Οι εργασίες θα προχωρούν περιμετρικά κατά το πρόγραμμα εκτύλιξης / διάστρωσης των γεωσυνθετικών.

6 Έλεγχοι

- Έλεγχος τήρησης του φακέλου ποιοτικών στοιχείων του έργου.
 - Πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών ενσωματούμενων υλικών
 - Εργαστηριακοί έλεγχοι αμμοχαλικώδους προστατευτικής επίστρωσης.
- Τοπογραφική αποτύπωση τελικής επιφάνειας προστατευτικής επίστρωσης. Η αποτύπωση της επιφάνειας του υποστρώματος της μεμβράνης έχει προηγηθεί των εργασιών διάστρωσης αυτής. Με τον τρόπο αυτό προσδιορίζεται ο όγκος της αμμοχαλικώδους προστατευτικής στρώσης.
- Οπτικός έλεγχος πλήρους κάλυψης των γεωσυνθετικών της λεκάνης της λιμνοδεξαμενής ή του ΧΥΤΑ.
- Δειγματοληπτικός έλεγχος πάχους προστατευτικής στρώσης (τουλάχιστον ένας έλεγχος ανά 1000 m² επιφάνειας).

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Για την εκτέλεση των εργασιών διάστρωσης γεωφασμάτων σχετικά βαρέως τύπου (>500gr/m) σε εκτεταμένες επιφάνειες απαιτείται η χρήση μηχανικού εξοπλισμού, τόσο για την εκτύλιξη των ρολών όσο και για την συρραφή των γειτονικών φύλλων.
- Η διακίνηση επί της στεγανωτικής συνθετικής μεμβράνης ενέχει κινδύνους ολισθήσεως και πτώσεων.
- Κατά την εκτύλιξη του γεωφάσματος η πνοή ανέμου μπορεί να δημιουργήσει προβλήματα.
- Η χειρωνακτική υποβοήθηση εργασιών διάστρωσης υλικών που εκτελούνται με μηχανικά μέσα ενέχει κινδύνους οφειλόμενους σε απροσεξία των χειριστών.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

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.).

Το απασχολούμενο προσωπικό θα είναι υποχρεωτικά εφοδιασμένο με τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) του πίνακα 2:

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

8 Τρόπος επιμέτρησης

α. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, κοπή, τοποθέτηση, ραφή ή επικάλυψη και αγκύρωση του γεωφύλακτος προστασίας της γεωμεμβράνης επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τελικής επιφάνειας (χωρίς να προσμετρώνται οι επικαλύψεις)

β. Η προμήθεια του αμμοχαλικώδους υλικού της προστατευτικής στρώσης, με την μεταφορά του από οποιαδήποτε απόσταση, και διάστρωση και μερική συμπίκνωση αυτού επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m^3) υπολογιζόμενα με λήψη διατομών

γ. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρης τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης επιμετρώνται σε τρέχοντα μέτρα πλήρως τοποθετημένου δικτύου, ανάλογα με τα υλικά κατασκευής (HDPE ή PVC) και την διάμετρο. (βλπ. σχετικά και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00)

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση 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 Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρης τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα πλήρως τοποθετημένου δικτύου, ανάλογα με τα υλικά κατασκευής (HDPE ή PVC) και την διάμετρο. (βλπ. σχετικά και την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-01-00)

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5**Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή
Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)****Εισαγωγή**

Η παρούσα Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή δημιουργήθηκε με σκοπό τη διόρθωση σφαλμάτων και παραλήψεων που εντοπίστηκαν στην ΕΤΕΠ : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-04:2009.

Περιεχόμενα

- 1 Αντικείμενο
- 2 Τυποποιητικές παραπομπές
- 3 Όροι και ορισμοί
- 4 Απαιτήσεις
- 4.1 Μεμβράνες
- 5 Τοποθέτηση συγκόλληση αγκύρωση
- 5.1 Τοποθέτηση μεμβράνης
- 5.2 Διαδικασίες συγκόλλησης μεμβράνης
- 5.3 Αγκύρωση γεωμεμβρανών
- 6 Δοκιμές
- 6.1 Δοκιμές μεμβράνης
- 6.2 Δοκιμές συνδέσεων μεμβράνης
- 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος
- 7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας
- 7.3 Προστασία Περιβάλλοντος
- 8 Τρόπος επιμέτρησης

www.sale.gr

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην τοποθέτηση στεγανωτικών μεμβράνων (γεωμεμβράνες) από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) σε έργα λιμνοδεξαμενών και χώρων υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

- | | |
|----------------------|---|
| ΕΛΟΤ EN ISO 9863-1 | Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός του πάχους σε καθορισμένες πιέσεις - Μέρος 1: Μονές στρώσεις -- Geosynthetics - Determination of thickness at specified pressures - Part 1: Single layers |
| ΕΛΟΤ EN ISO 1133-1 | Πλαστικά - Προσδιορισμός της μαζικής παροχής τήγματος (MFR) και ογκομετρικής παροχής τήγματος (MVR) των θερμοπλαστικών - Μέρος 1: Τυποποιημένη μέθοδος. -- Plastics - Determination of the melt mass-flow rate (MFR) and the melt volume-flow rate (MVR) of thermoplastics - Part 1: Standard method. |
| ΕΛΟΤ EN 14576 | Γεωσυνθετικά - Μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντίστασης πολυμερικών γεωσυνθετικών διαφραγμάτων σε ρηγμάτωση υπό περιβαλλοντική καταπόνηση -- Geosynthetics - Test method for determining the resistance of polymeric geosynthetic barriers to environmental stress cracking. |
| ΕΛΟΤ EN ISO 527-1 E2 | Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 1: Γενικές αρχές. - Plastics - Determination of tensile properties - Part 1: General principles. |
| ΕΛΟΤ EN ISO 527-3 | Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 3: Συνθήκες δοκιμής για φιλμ και φύλλα. - Plastics - Determination of tensile properties - Part 3: Test conditions for films and sheets . |
| ΕΛΟΤ EN ISO 527-5 E2 | Πλαστικά - Προσδιορισμός ιδιοτήτων εφελκυσμού - Μέρος 5 : Συνθήκες δοκιμής σε σύνθετα πλαστικά μονοαξονικά ενισχυμένα με ίνες. - Plastics - Determination of tensile properties - Part 5: Test conditions for unidirectional fibre reinforced plastic composites. |

ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2	Γεωσυνθετικά - Δοκιμή σε στατική διάτρηση (δοκιμή CBR) - Geosynthetics - Static puncture test (CBR test).
ΕΛΟΤ EN ISO 9001 E3	Συστήματα διαχείρισης της ποιότητας – Απαιτήσεις. - Quality Management Systems - Requirements.
ΕΛΟΤ EN ISO / IEC 17025 E2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ISO 18553	Μέθοδος προσδιορισμού της διασποράς ελευθέρου άνθρακα σε σωλήνες, εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια από πλαστικά με βάση τις πολυολεφίνες. - Method for the assessment of the degree of pigment or carbon black dispersion in polyolefin pipes, fittings and compounds.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05- 03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά - Clay barrier liners for ponds and landfills.
ΕΛΟΤ EN 14151	Γεωσυνθετικά - Προσδιορισμός της αντοχής σε διάρρηξη. - Geosynthetics - Determination of burst strength.
ΕΛΟΤ EN ISO 1183-2	Πλαστικά - Μέθοδοι προσδιορισμού της πυκνότητας μη πορωδών πλαστικών - Μέρος 2: Μέθοδος στήλης με βαθμίδωση πυκνότητας. - Plastics - Methods for determining the density of non - cellular plastics - Part 2: Density gradient column method.
ΕΛΟΤ EN ISO 1183-1 E2	Πλαστικά - Μέθοδοι προσδιορισμού της πυκνότητας μη πορωδών πλαστικών - Μέρος 1: Μέθοδος εμβάπτισης, μέθοδος πυκνομέτρου υγρού και μέθοδος τιτλοδότησης. - Plastics - Methods for determining the density of non - cellular plastics - Part 1: Immersion method, liquid pyknometer method and titration method
EN ISO 34-1	Ruber vulcanized of thermoplastic.- determination of tear strength - Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces.
ΕΛΟΤ EN 397+A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας. Industrial safety helmets.
ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας -Υποδήματα τύπου ασφαλείας - Personal protective equipment - Safety footwear

3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

4 Απαιτήσεις

4.1 Μεμβράνες

Οι μεμβράνες HDPE (πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας) διαχωρίζονται σε δύο τύπους:

α. Λεία (smooth) μεμβράνη η οποία έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά όρια του πίνακα 1.1

Πίνακας 1.1 – Χαρακτηριστικά λείας μεμβράνης

Ιδιότητες	Μέθοδος ελέγχου	Απαιτήσεις
Εφελκυστική αντοχή θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>26 (N/mm ²)
Εφελκυστική αντοχή διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>15 (N/mm ²)
Επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*	>700 %
Επιμήκυνση σε διαρροή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*	>10 %
Αντοχή σε σκίσιμο	ΕΛΟΤ ISO 34-1	>130 (N/mm πάχους)
Αντοχή σε στατική διάτρηση	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2	>5000 (N)
Πολυαξονική επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN 14151	>15 %

* Tensile properties: 100 mm/min, 50 mm Gauge Length.

β. Τραχεία (textured) μεμβράνη η οποία έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά όρια του πίνακα 1.2

Πίνακας 1.2 – Χαρακτηριστικά τραχείας μεμβράνης

Ιδιότητες	Μέθοδος ελέγχου	Απαιτήσεις
Εφελκυστική αντοχή θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>15 (N/mm ²)
Εφελκυστική αντοχή διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	>15 (N/mm ²)
Επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*	>300 %
Επιμήκυνση σε διαρροή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*	>10 %
Αντοχή σε σκίσιμο	ΕΛΟΤ ISO 34-1	>130 (N/mm πάχους)
Αντοχή σε στατική διάτρηση	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2	>5000 (N)
Πολυαξονική επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN 14151	>15 %

* Tensile properties: 100 mm/min, 50 mm Gauge Length.

5 Τοποθέτηση συγκόλληση αγκύρωση

5.1 Τοποθέτηση μεμβράνης

Οι γεωμεμβράνες θα προσκομίζονται σε ρόλους.

Συνήθεις διαστάσεις: Μήκος 150 m, Πλάτος >5 m.

Οι προσκομιζόμενοι ρόλοι γεωμεμβράνης θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 Ε3, θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/ΕΕ και θα καλύπτονται από 50ετή εγγύηση έναντι γήρανσης.

Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης της μεμβράνης θα γίνεται έλεγχος συμπακνώσεως και γεωμετρικής ακρίβειας του αργιλικού υποστρώματος (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01) ή της κοκκώδους στρώσης έδρασης της μεμβράνης (ό,τι προβλέπεται από την μελέτη). Η τοποθέτηση της γεωμεμβράνης θα γίνεται αμέσως μετά την κατασκευή του προβλεπόμενου από την μελέτη υποστρώματος, για να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο πρόκλησης ζημιών επ' αυτού από βροχόπτωση (δημιουργία νεροφαγμάτων).

Οι μεμβράνες θα μεταφέρονται στον τόπο του έργου σε ρόλους και θα εκφορτώνονται με γερανοβραχίονα (παπαγαλάκι) ή με χρήση εκσκαφέα. Ο χειρισμός των ρόλων θα γίνεται υποχρεωτικά με μάντες, αποκλειόμενης της χρήσης συρματόσχοινων ή αλύσεων. Απαγορεύεται η κίνηση μηχανημάτων (ακόμα και ελαστικοφόρων) επί της μεμβράνης πριν από την κατασκευή των προβλεπόμενων από την μελέτη επιστρώσεων προστασίας.

Επισημαίνεται ότι η επένδυση του κοιλώματος της λιμνοδεξαμενής ή του ΧΥΤΑ δεν μπορεί να γίνει μόνον με τυποποιημένου πλάτους λωρίδες μεμβράνης. Πέραν αυτών απαιτούνται τεμάχια διαφόρων σχημάτων (λ.χ. τριγωνικά ή τραπεζοειδή).

Για τον λόγο αυτό απαιτείται η σύνταξη σχεδίου κοπής/διάταξης της μεμβράνης με αριθμημένα και διαστασιολογημένα τεμάχια και η προετοιμασία κοπής των τεμαχίων προ της συγκόλλησης. Η διαδικασία αυτή διευκολύνεται με χρήση ειδικού λογισμικού (λ.χ. AutoCAD Civil ή αναλόγου), οι περισσότεροι δε προμηθευτές μεμβρανών παρέχουν μαζί με το υλικό και το απαιτούμενο σχέδιο κοπής.

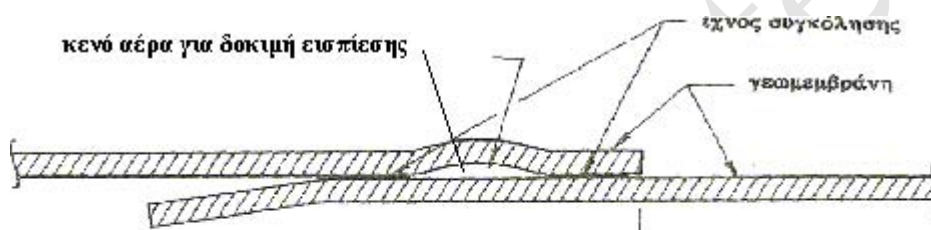
Οι γεωμεμβράνες σε ρόλους θα εκτυλίσσονται από την περιμετρική οδό προσπέλασης προς τον πυθμένα και με τρόπον ώστε να αποφεύγονται πτυχώσεις (περιοχές συγκέντρωσης τάσεων που μπορούν να οδηγήσουν σε επιφανειακές διαρρήξεις). Η ανάπτυξη των ρόλων της γεωμεμβράνης επιτυγχάνεται με έλξη δια μηχανικού βαρούλκου ή δια βαρύτητας εφόσον είναι εφικτό.

Η τοποθέτηση της μεμβράνης θα γίνεται κατά προτίμηση υπό συνθήκες άπνοιας. Σε περίπτωση παρουσίας ανέμου κατά την τοποθέτηση, οι εργασίες θα γίνονται στην πλευρά που δέχεται την ανεμοπίεση. Κατά την διάστρωση και συγκόλληση των φύλλων της μεμβράνης και την τοποθέτηση του γεωϋφάσματος (εάν προβλέπεται), θα τοποθετούνται επ' αυτών σώματα επιφόρτισης προς εξασφάλιση του αμετάθετου των φύλλων από τους ανέμους.

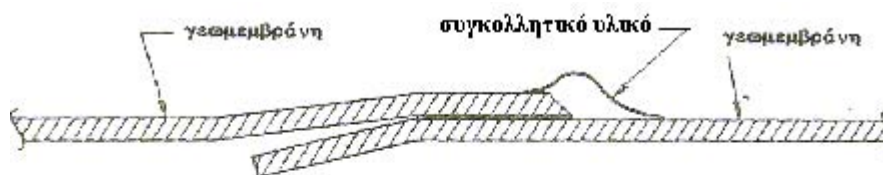
5.2 Διαδικασίες συγκόλλησης μεμβράνης

Η σύνδεση των φύλλων της μεμβράνης θα γίνεται με θερμοκόλληση διπλής ραφής. Η συγκόλληση του τύπου αυτού είναι κατάλληλη για μεγάλου μήκους συνδέσεις και γίνεται με αυτοκινούμενο εξοπλισμό, εφοδιασμένο με κεφαλή αυτογενούς συγκόλλησης και κυλίνδρους συμπίεσης της ζώνης σύνδεσης των μεμβρανών. Με την αναπτυσσόμενη υψηλή θερμοκρασία τήκονται σημειακά τα προς σύνδεση αλληλοκαλυπτόμενα φύλλα της μεμβράνης, τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται μεταξύ τους.

Η αλληλοκάλυψη των μεμβρανών απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί και εξασφαλίζει την δυνατότητα διεξαγωγής ελέγχων εφελκυστικής αντοχής και αποκόλλησης.



Σχήμα 1. Διπλή αυτογενής συγκόλληση



Σχήμα 2. Συγκόλληση με εναπόθεση υλικού

x Η θερμοκρασία επαφής των προς συγκόλληση μεμβρανών θα είναι 300 - 400°C (ανάλογα με τις παρουσιαζόμενες καιρικές συνθήκες κατά την φάση της συγκόλλησης). Στην ζώνη σύνδεσης και μεταξύ των δύο ραφών θα δημιουργείται κατάλληλο διάκενο πλάτους 5mm

για τον ποιοτικό έλεγχο της συγκόλλησης. Στις περιοχές όπου οι ραφές είναι ευθύγραμμες και μεγάλου μήκους θα χρησιμοποιηθεί για την συγκόλληση αυτοκινούμενος εξοπλισμός θερμοκόλλησης (ελεγχόμενης θερμοκρασίας και πίεσης). Για τις μικρού μήκους ραφές, τις γωνίες, τις λεπτομέρειες και τις επιδιορθώσεις, η συγκόλληση θα γίνεται μετά την προετοιμασία των επιφανειών (τρόχισμα, προθέρμανση) με εναπόθεση ρευστού συγκολλητικού υλικού (θερμαινόμενο υλικό σε ράβδους - κορδόνι συγκόλλησης).

x Πριν από την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης θα γίνονται καθημερινά δοκιμαστικές συγκολλήσεις, ώστε να δίδεται η δυνατότητα ρύθμισης των συσκευών. Δοκιμαστικές συγκολλήσεις θα γίνονται και όταν παρατηρείται σημαντική μεταβολή των καιρικών συνθηκών (υγρασία, θερμοκρασία). Για κάθε δοκιμαστική συγκόλληση θα τηρούνται στοιχεία (αρίθμηση και ταυτοποίηση του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού). Ο έλεγχος των συγκολλήσεων θα γίνεται παράλληλα με τις εργασίες τοποθέτησης και όχι μετά την ολοκλήρωσή τους.

x Οι περιοχές σύνδεσης με θερμοκόλληση θα είναι καθαρές και χωρίς τραυματισμούς, σημάδια κ.λπ.

x Οι ελεύθερες άκρες των μεμβρανών εκτός ζώνης συγκόλλησης δεν θα αποκόπτονται.

x Ενδεχόμενοι τραυματισμοί της μεμβράνης θα αποκαθίστανται άμεσα με επικόλληση ταινίας πλάτους τουλάχιστον 20 cm. Στις επιδιορθώσεις (όπως και στις απολήξεις και στα εν γένει δυσπρόσιτα σημεία) θα εφαρμόζεται θερμική συγκόλληση με εναπόθεση συγκολλητικού υλικού (ιδίας πρώτης ύλης με αυτή της μεμβράνης) σε κατάλληλη θερμοκρασία (extrusion welding).

x Στην περίπτωση των επιδιορθώσεων το πλάτος επικάλυψης των προς συγκόλληση φύλλων θα είναι τουλάχιστον 10 cm.

x Οι χρησιμοποιούμενες συσκευές συγκόλλησης των μεμβρανών θα έχουν την δυνατότητα ρύθμισης και ελέγχου των παραμέτρων συγκόλλησης (θερμοκρασία, επιφανειακή πίεση) ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες κατά την διάρκεια των εργασιών. Δεν επιτρέπεται η εκτέλεση συγκολλήσεων υπό βροχή ή όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι εκτός των επιτρεπομένων από τον κατασκευαστή των μεμβρανών ορίων. Ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος για την συγκόλληση είναι 10 - 25 °C.

x Δεν επιτρέπονται συγκολλήσεις με την χρήση καυσίμων αερίων ή άλλων εύφλεκτων ή πτητικών υλικών.

x Όπου απαιτείται συναρμογή μεμβράνης HDPE με αγωγό HDPE, θα γίνεται θερμοκόλληση με συγκολλητικό υλικό (ρευστό κορδόνι) με προσθήκη τεμαχίων μεμβράνης που θα συγκρατούνται επί του σωλήνα με σφιγκτήρες (κολάρα).

x Η θερμοκόλληση με ρευστό κορδόνι θα εφαρμόζεται και στις οποιεσδήποτε απαιτούμενες επισκευές.

x Όταν απαιτείται εφαρμογή μεμβράνης σε επιφάνειες από σκυρόδεμα (π.χ. σε φρεάτια στραγγιστηρίων), είναι απαραίτητη η χρήση τεμαχίων από HDPE, που θα τοποθετούνται

στον ξυλότυπο προ της σκυροδέτησης. Μετά την σκυροδέτηση η μεμβράνη θα συγκολλάται θερμικώς στα τεμάχια αυτά.

5.3 Αγκύρωση γεωμεμβρανών

Η γεωμεμβράνη κατά κανόνα αγκυρούται σε περιμετρική τάφρο που διατρέχει την στέψη του κοιλώματος του ΧΥΤΑ ή της λιμνοδεξαμενής.

Τα γεωσυνθετικά της στεγάνωσης (γεωμεμβράνη και γεωφασμα αν προβλέπεται) επεκτείνονται και εντός της τάφρου αγκύρωσης και ακολουθεί η πλήρωση της τάφρου με κοκκώδη προϊόντα εκσκαφών. Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις των 20-30 cm και θα ακολουθεί συμπύκνωση με την χρήση ελαφρού εξοπλισμού (τύπου πεζού χειριστή - walk behind compactors).

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές μεμβράνης

Θα γίνονται δειγματοληπτικοί έλεγχοι των χαρακτηριστικών της μεμβράνης σε εργαστήριο που διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και πιστοποίηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2 που θα καλύπτουν κατ' ελάχιστο:

- α. Προσδιορισμό της πυκνότητας και του δείκτη τήξης.
- β. Προσδιορισμό της εφελκυστικής αντοχής και επιμήκυνσης του υλικού σε διαρροή και θραύση.
- γ. Έλεγχο σε περιβαλλοντική καταπόνηση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14576

Οι διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών για τις μεμβράνες είναι οι αναφερόμενες στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2 – Εργαστηριακές δοκιμές μεμβρανών

Διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών	Πρότυπο δοκιμών
Πάχους	ΕΛΟΤ EN ISO 9863-1
Δείκτης ροής τήγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 1133 -1
Πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN ISO 1183 -1 E2
Πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN ISO 1183-2
Εφελκυστικής αντοχής στο όριο διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5
Εφελκυστικής αντοχής στο όριο θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5
Επιμήκυνσης στο όριο διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*
Επιμήκυνσης στο όριο θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*
Αντοχής σε ρηγμάτωση υπό περιβαλλοντική καταπόνηση	ΕΛΟΤ EN 14576
Αντοχής σε στατική διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 12236 E2
Carbon Black Dispersion: διασποράς άνθρακος	ISO 18553

6.2 Δοκιμές συνδέσεων μεμβράνης

Δοκιμάζεται η σύνδεση με την εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα στο σχηματιζόμενο διάκενο μεταξύ των δύο ραφών και διαπιστώνεται η στεγανότητα για χρονικό διάστημα 10 λεπτών. Η εφαρμοζόμενη πίεση του αέρα θα είναι ανάλογη της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και του πάχους της γεωμεμβράνης (π.χ. για θερμοκρασία 200 °C η πίεση θα είναι περίπου 5-6 bar). Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πτώση πίεσης δεν υπερβαίνει το 10% της εφαρμοζόμενης.

Ο έλεγχος της συγκόλλησης με ρευστό υλικό εναπόθεσης γίνεται δειγματοληπτικά με υπερήχους, προς διαπίστωση ενδεχόμενων ανομοιομορφιών στο πάχος συγκόλλησης.

Η διαπίστωση αστοχίας της σύνδεσης επισημαίνεται και αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των μεμβρανών.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- x Φορτοεκφορτώσεις ρολών μεμβράνης με γερανοβραχίονα ή εκσκαφέα.
- x Χρήση εργαλείων κοπής ή εξοπλισμού συγκολλήσεων πλαστικών φύλλων που αναπτύσσουν υψηλή θερμότητα.
- x Εκτέλεση εργασιών σε κεκλιμένες και ολισθηρές επιφάνειες.

Ο χειρισμός του εξοπλισμού αυτού και των εργαλείων θα γίνεται μόνον από εξουσιοδοτημένα άτομα. Άτομα χωρίς επαρκή εκπαίδευση και πιστοποίηση της ικανότητάς τους να χειρίζονται ασφαλώς τον εξοπλισμό ή τα εργαλεία δεν θα γίνονται αποδεκτά.

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Το συνεργείο εκτέλεσης των εργασιών θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις της οδηγίας 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 στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 , Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Το προσωπικό θα διαθέτει και θα χρησιμοποιεί υποχρεωτικά κατά την εκτέλεση των εργασιών τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397 +A1	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388 E2	Γάντια προστασίας έναντι Μηχανικών κινδύνων	Protective gloves against mechanical risks
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345 E2	Μέσα ατομικής προστασίας -Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

7.3 Προστασία Περιβάλλοντος

Τεμάχια μεμβράνης μη χρησιμοποιούμενα ή προκύπτοντα από τις διάφορες φάσεις εκτέλεσης των εργασιών θα συλλέγονται και θα μεταφέρονται προς απόρριψη, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου για την διαχείριση στερεών αποβλήτων.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η προμήθεια, κοπή, τοποθέτηση, συγκόλληση και αγκύρωση στις προβλεπόμενες θέσεις γεωμεμβράνης πλήρως τοποθετημένης επιμετράτε σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τελικού αναπτύγματος επενδεδυμένης επιφάνειας.

Η μεμβράνη κατατάσσεται σε κατηγορίες συναρτήσει του πάχους της σε mm.

Δεν επιμετρούνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες, καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- x Ο έλεγχος επιφανειακών και υπόγειων υδάτων.
- x Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου και οι πλάγιες μεταφορές των μηχανών και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- x Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- x Η φθορά και απομείωση των υλικών κατασκευής, σύνδεσης δια συγκολλησίσεως και ενίσχυσης των φύλλων της γεωμεμβράνης, η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.

χ Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών υλικών συγκόλλησης και συσκευών που απαιτούνται για την τοποθέτηση των γεωμεμβρανών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

χ Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.

χ Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

www.sate.gr