

2009-12-23

ICS: 93.160

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά**

**Shoulders of zoned earth and rockfill dams consisting of random materials**

Κλάση τιμολόγησης: 4

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03 «**Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

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 φωτοαντιγράψισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

**Περιεχόμενα**

<b>Εισαγωγή</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Αντικείμενο</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Τυποποιητικές παραπομπές</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Όροι και ορισμοί</b> .....	<b>6</b>
<b>3.1 Ορισμοί</b> .....	<b>6</b>
<b>4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 6</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Κατασκευή ζώνης 6</b> .....	<b>7</b>
<b>5.1 Γενικά</b> .....	<b>7</b>
<b>5.2 Απόληψη υλικού</b> .....	<b>7</b>
<b>5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης</b> .....	<b>7</b>
<b>5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης</b> .....	<b>8</b>
<b>6 Δοκιμές</b> .....	<b>8</b>
<b>6.1 Δοκιμή καθίζησης</b> .....	<b>8</b>
<b>6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης</b> .....	<b>8</b>
<b>6.3 Δοκιμή διαπερατότητας</b> .....	<b>9</b>
<b>7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος</b> .....	<b>10</b>
<b>7.1 Γενικά</b> .....	<b>10</b>
<b>7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας</b> .....	<b>10</b>
<b>8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών</b> .....	<b>11</b>

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

## Σώματα στήριξης χωματινών και λιθορρίπτων φραγμάτων από μη διαβαθμισμένα υλικά

### 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και τη μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της ζώνης των σωμάτων στήριξης από μη διαβαθμισμένα υλικά των λιθορρίπτων και χωματινών φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

### 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 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 1097.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation.
ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11	Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Προσδιορισμός υδατοπερατότητας με σταθερό και μεταβλητό ύψος. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil - Part 11: Determination of permeability by constant and falling head.
ΕΛΟΤ EN 1367.02	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου. Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance
ΕΛΟΤ EN 397 A1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

© ΕΛΟΤ

### 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας Προδιαγραφής εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

#### 3.1 Ορισμοί

**3.1.1 Λιθόρριπτα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες στρώσεις λιθοσυντρίματος, από φυσικούς δανειοθαλάμους ή από λατομείο, με κόκκο μεγαλύτερο από 75 mm

**3.1.2 Σώμα στήριξης από μη διαβαθμισμένα υλικά** (αποκαλούμενη στο εξής ως ζώνη 6) εννοείται η ζώνη που τοποθετείται

- ως σώμα στήριξης σε περιπτώσεις έλλειψης άλλων κατάλληλων υλικών (διαβαθμισμένων) των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα ή βραχώδη προϊόντα και,
- για τη βελτίωση της ευστάθειας των φραγμάτων (με τη δημιουργία αναβαθμών στον ανάντη ή κατόντη πόδα ή σε επαφή με ασταθή αντερείσματα κλπ), συνήθως σε περιπτώσεις που υπάρχει περίσσεια προϊόντων εκσκαφών, μη κατάλληλων για την κατασκευή των λοιπών ζωνών του αναχώματος κλπ.

**3.1.3 Χωμάτινα φράγματα** είναι τα φράγματα που κατασκευάζονται από εκσκαπτόμενο γεωυλικό και στα οποία τουλάχιστον το 50% του συνολικού όγκου αποτελείται από συμπυκνωμένες εδαφικές στρώσεις με μέγιστο κόκκο μικρότερο από 75 mm.

### 4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 6

Τα υλικά της Ζώνης 6 θα προέρχονται από τις βραχώδεις εκσκαφές του έργου (ακατάλληλα για ενσωμάτωση στις λοιπές ζώνες του Φράγματος) ή εναλλακτικά, από τα προϊόντα εκμετάλλευσης δανειοθαλάμων. Τα υλικά της Ζώνης 6 θα είναι καθαρά, υγιή και ανθεκτικά και δεν θα περιέχουν φυτικά οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια.

Θα περιέχουν υλικά σε ποσοστό έως 40% κατά βάρος διερχόμενα από το πρότυπο κόσκινο ανοίγματος 31,5 mm (ΕΛΟΤ EN 933.02), ενώ τα λεπτόκοκκα υλικά διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm (ΕΛΟΤ EN 933.02) δεν θα υπερβαίνουν το 5% κατά βάρος. Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται στο υλικό μετά την συμπύκνωση.

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τη Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) δεν θα υπερβαίνει το 50%, ενώ κατά τη δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) το 12%. Μικρά ποσοστά αποσθρωμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερόμενων ορίων, θα είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι δεν θα εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάστρωσης θα είναι τέτοια, ώστε να κατανέμονται ομοιόμορφα στο σύνολο της Ζώνης 6.

Δεν προβλέπονται άλλοι περιορισμοί στην ποιότητα ή ιδιαίτερες απαιτήσεις για την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών της ζώνης αυτής. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη μελέτη, ογκόλιθοι, διαστάσεων μεγαλύτερων των 40 cm θα προωθούνται κατά τη διάστρωση προς την εξωτερική επιφάνεια των πρανών της Ζώνης 6 ή θα απομακρύνονται, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε άλλες περιοχές του Έργου.

Στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από το βασικό συμπυκνωτή, θα χρησιμοποιείται με μέγιστο κόκκο 40 cm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά τη συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα 50 cm.

## 5 Κατασκευή ζώνης 6

### 5.1 Γενικά

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται στα προβλεπόμενα από τη Μελέτη του Έργου πάχη σε συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις.

Τα μικρότερα τεμάχια θα πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων λίθων. Επίσης, δεν επιτρέπονται συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 6 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχοπτώσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχοπτώσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0°C.

Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 6 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται σε στρώσεις, πάχους όχι μεγαλύτερου των 50 cm πριν τη συμπίκνωση. Οι στρώσεις θα συμπυκνώνονται με την εκτέλεση 6 διελεύσεων του προδιαγραφόμενου παραπάνω εξοπλισμού συμπίκνωσης. Δεν προβλέπεται να γίνεται διαβροχή των υλικών της Ζώνης 6 πριν τη συμπίκνωση.

Υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 6 θα αφαιρείται.

### 5.2 Απόληψη υλικού

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών της υπόψη κατηγορίας.

Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση.

Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι επαρκής ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

### 5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 6, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 6 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Ακατάλληλα υλικά, όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

© ΕΛΟΤ

#### 5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που θα χρησιμοποιηθούν στην ίδια τροχιά το ένα πίσω από το άλλο θα πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπυκνωτών με μονό τύμπανο, δεν θα είναι μικρότερο από 15 ton. Η δύναμη δόνησης που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος. Η συχνότητα της δόνησης κατά τη συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπυκνωτές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς έγκριση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού (διαστάσεις, βάρη, ισχύς και περιοχή συχνοτήτων δόνησης κ.λπ.). Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εκ των υστέρων τη χρήση άλλων δονητικών συμπυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

### 6 Δοκιμές

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 6 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση.

Θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές:

#### 6.1 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m<sup>3</sup> των υλικών της Ζώνης 6, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης.

Απαιτείται η διεξαγωγή μετρήσεων καθίζησης, σε δύο δοκιμαστικά τμήματα επιφανείας περίπου 300 m<sup>2</sup>, επί της Ζώνης 6. Σε κάθε λωρίδα θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων, πριν από την κυλινδρόση και μετά την διέλευση του συμπυκνωτή, για 12 συνολικά διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία. Όλες οι δοκιμές θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

#### 6.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m<sup>3</sup> Ζώνης 6 και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m<sup>3</sup> εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με τη διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται επί συμπυκνωθέντος επιχώματος.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης θα γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου :

Οι διαστάσεις των οπών δειγματοληψίας θα είναι τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής θα είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησής του σκάμματος.

Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή συμπύκνωσης θα διαρκέσει περίπου 3 ώρες και θα απαιτήσει, πέραν του αρμόδιου Εργοδηγού, ένα χειριστή και τρεις εργάτες.



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

Η κοκκομέτρηση θα γίνεται αφού προηγηθεί τετραμερισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορητό ανατρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορητό θα ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.
- Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).
- Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου τεμαχίου βράχου που αναμένεται στη Ζώνη 5.
- Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για την στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που θα ακολουθείται περιγράφεται πιο κάτω :

Θα αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (άνωτερο και κατώτερο ήμισυ).

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, θα στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και θα γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα θα επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

### 6.3 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m<sup>3</sup> διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 6, με την παρακάτω διαδικασία:

- Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) τουλάχιστον, και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρονακτικά), ώστε να παραμένει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- Τοποθέτηση, στο μέσο του ορύγματος, κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με τη διαπερατότητα της στρώσης, θα είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.11). Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με τη διαδικασία που περιγράφηκε στην § 6.2. Στη συνέχεια θα επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο θα συμπυκνώνεται κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-04-03:2009

© ΕΛΟΤ

## 7 Οροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

### 7.1 Γενικά

Ισχύουν γενικώς τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Στο εργοτάξιο θα εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας – διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού, οι οποίοι θα 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 όπου εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις χωματισμών.

Όταν δεν παρακολουθείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), θα πρέπει πάντα να αφήνεται σε ασφαλή κατάσταση στάσης, με χαμηλωμένα και εδραζόμενα επί του εδάφους τα αποξεστικά ή φορτωτικά μέσα των μηχανημάτων (π.χ. λεπίδες προωθητών ή ισοπεδωτών, κάδοι φορτωτών, κουβάδες εκσκαφών).

Επίσης όλες οι ηλεκτροπαραγωγές μονάδες πρέπει να τίθενται εκτός λειτουργίας, όταν δεν υπάρχει επίβλεψη χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες θα πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε να είναι σταθερές σε όλα τα στάδια των κατασκευών και να μην αποτελούν κίνδυνο για τους εργαζόμενους ή το κοινό (συμπεριλαμβανομένων και των παράνομα κυκλοφορούντων στην περιοχή των έργων). Αυτό ίσως να απαιτήσει να τεθούν περιορισμοί στις μεθόδους εργασιών ή στην μέριμνα κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, θα πρέπει να είναι επαρκείς ώστε να επιτρέπουν την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων ειδήλλως θα πρέπει να παραχθούν επαρκή προειδοποιητικά σήματα και απαγορευτικά για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος πλάτους και ύψους θα πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν τις μέγιστες επιτρεπτές διαστάσεις. Μέσα σε αυτά τα τμήματα θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών και να εγκαθίστανται τα κατάλληλα μηχανήματα που θα περιορίζουν τους τροχούς στην οδό. Στις περιπτώσεις που οι εργασίες θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα, μεγάλοι όγκοι ξύλων θα πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς για προστασία.

Δεν θα πρέπει να υπερφορτώνονται οι χώροι εργασιών και κανένα φορτίο δεν θα πρέπει να αποτίθεται έτσι ώστε να αποτελεί κίνδυνο για τους εργαζόμενους και τα μηχανήματα

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών θα πρέπει να συντηρούνται, ως προς την ασφάλεια που παρέχουν με γνώμονα τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών), να διατηρούνται καθαρές και οι τροχοί των οχημάτων να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

### 7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής 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.).

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, οδηγούς, επιβλέποντες, εργαστηριακοί). Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

#### Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

## 8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, όταν απαιτείται, γίνεται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή και τη μελέτη του έργου. Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Διευθύνουσας Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη μελέτη ή/και τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακριτοποιείται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 6 κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Δεν επιμετρώνται 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 της ζώνης 6. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτείται)
- η επεξεργασία στις εγκαταστάσεις
- η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή ή σύμφωνα με τις εντολές της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους δανειοθαλάμων ή ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και η ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας
- η διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή.
- η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.