

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00:2009

# ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

## HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION

ΕΛΟΤ

Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή

Underdrain filters with graded aggregates

Κλάση τιμολόγησης: 4

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00 «**Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή**» 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 Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-02-00 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 φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	2
1 Αντικείμενο .....	3
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	3
3 Όροι και ορισμοί .....	3
4 Απαιτήσεις.....	3
4.1 Κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου.....	3
4.2 Σχέση διαβάθμισης φίλτρου – εδαφικού υλικού.....	4
4.3 Θραυστό υλικό .....	5
5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές.....	5
5.1 Γενικά .....	5
5.2 Εγκιβωτισμός γραμμικών στραγγιστηρίων .....	5
5.3 Κατασκευή στρώσεων στράγγισης .....	6
6 Δοκιμές.....	6
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..	6
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	7

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.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.

# Φίλτρα στραγγιστηρίων από διαβαθμισμένα αδρανή

## 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην κατασκευή φίλτρων αποστράγγισης από διαβαθμισμένο θραυστό υλικό.

## 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 1097-2      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 EN 1367-2      Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή Θεικού μαγνησίου. - Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test.

## 3 Όροι και ορισμοί

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

### 3.1 Φίλτρα αποστράγγισης

Φίλτρα αποστράγγισης προβλέπονται τόσο στα γραμμικά στραγγιστήρια (περιβολή διάτρητων σωλήνων, πλήρωση αποστραγγιστικών τάφρων) όσο και στις επιφανειακές αποστραγγίσεις (φίλτρα πρανών, στρώσεις στράγγισης με ή χωρίς γεωσυνθετικά κ.λπ.).

Αναλόγως της διάταξης και της διαβάθμισής τους τα φίλτρα διακρίνονται σε μονοβάθμια ή διβάθμια.

### 3.2 Θραυστό υλικό

Το θραυστό υλικό προέρχεται από σκληρά και ανθεκτικά πετρώματα και θα είναι απαλλαγμένο από προσμίξεις αργίλου. Μπορεί να είναι λατομικής προέλευσης ή να προέρχεται από φυσικούς συλλεκτούς λίθους ή/και συνδυασμός.

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Κοκκομετρική διαβάθμιση φίλτρου

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από την μελέτη, θα βρίσκεται εντός των κατωτέρω ορίων:

**Πίνακας 1 – Κοκκομετρική διαβάθμιση χονδρόκοκκου υλικού φίλτρου**

Άνοιγμα οπής κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχόμενο κατά βάρος [%]
25,4	100
19,10	80 - 100
9,52	10 - 40
4,76	0 - 4
0,074(No. 200)	0 – 2(μη πλαστικά)

Πίνακας 2 – Κοκκομετρική διαβάθμιση λεπτόκοκκου υλικού φίλτρου

Άνοιγμα οπής κοσκίνου [mm]	Ποσοστά διερχόμενο κατά βάρος [%]
12,70	90 - 100
6,35	65 - 100
2,00	40 - 100
0,30	3 - 30
0,15	0 - 4
0,074 (No. 200)	0 – 3 (non plastic)

#### 4.2 Σχέση διαβάθμισης φίλτρου – εδαφικού υλικού

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του φίλτρου εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του περιβάλλοντος αποστραγγιζομένου εδάφους.

Γενικώς το υλικό του φίλτρου θα είναι πιο χονδροκόκκο από το περιβάλλον εδαφικό υλικό, αλλά επαρκώς διαβαθμισμένο ούτως ώστε τα λεπτομερή εδαφικά υλικά να μην εισχωρούν εντός της ζώνης του φίλτρου και προκαλούν έμφραξη αλλά και φαινόμενα διασωλήνωσης (απόπλυση λεπτοκόκκων του εδαφικού υλικού).

Οι στρώσεις φίλτρου είναι αποτελεσματικές όταν το διερχόμενο νερό είναι απαλλαγμένο λεπτών σωματιδίων. Προς τούτο ο συντελεστής διαπερατότητας μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων φίλτρου θα πρέπει να εμφανίζει διαφορές έως και 1/100 (λεπτόκοκκα/χονδροκόκκα).

Οι σχέσεις διαβάθμισης φίλτρου – εδαφικού υλικού, εάν δεν προβλέπονται διαφορετικά από την μελέτη, θα έχουν ως εξής:

Απαιτήσεις:	$D_{15}$ υλικού φίλτρου / $D_{85}$ εδαφικού υλικού:	$\leq 5$
	$D_{15}$ υλικού φίλτρου / $D_{15}$ εδαφικού υλικού:	$>5$
	$D_{50}$ υλικού φίλτρου / $D_{50}$ εδαφικού υλικού:	$\leq 25$
	$D_{60}$ υλικού φίλτρου / $D_{10}$ υλικού φίλτρου	$<20$

Όπου  $D_{xx}$ : η διάμετρος της οπής του κοσκίνου από το οποίο διέρχεται το  $xx\%$  του υλικού κατά βάρος.

Οι ανωτέρω απαιτήσεις ισχύουν για μονοβάθμια φίλτρα. Σε περίπτωση διβάθμιων φίλτρων οι σχέσεις μεταξύ διερχομένων εδάφους-φίλτρου θα εφαρμόζονται και μεταξύ των δύο διαβαθμίσεων του φίλτρου.

Οι προαναφερθείσες απαιτήσεις της κοκκομετρικής διαβάθμισης/ σχέσεων διερχομένων θα ελέγχονται εργαστηριακά ανά θέση κατασκευής/ εφαρμογής φίλτρων.

Στις περιπτώσεις κατασκευής γραμμικών στραγγιστηρίων με επένδυση γεωϋφάσματος (λειτουργεί ως φίλτρο διαχωρισμού) το υλικό του φίλτρου μπορεί να είναι χονδρόκοκκο και μονοβάθμιο (κοκκομετρική διαβάθμιση εντός των ορίων που καθορίζονται στον Πίνακα 1).

#### 4.3 Θραυστό υλικό

Ελάχιστες απαιτήσεις αντοχής και υγείας πετρώματος:

- Απομείωση κατά Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097-2)
- Απώλεια βάρους κατά την δοκιμή υγείας με θειικό μαγνήσιο ( $Mg SO_4$ ) έως 10% μετά από 5 κύκλους. (ΕΛΟΤ EN 1367-2)

### 5 Συναρμολόγηση, τοποθέτηση και ανοχές

#### 5.1 Γενικά

Η προσωρινή απόθεση των προσκομιζόμενων υλικών επί τόπου του έργου πριν από την ενσωμάτωσή τους θα γίνεται σε κατάλληλα προετοιμασμένες επιφάνειες (αμμοχαλικώδεις, επίπεδες, προστατευμένες από όμβρια και ελαφρώς συμπυκνωμένες).

Δεν επιτρέπεται η ανάμιξη υλικών φίλτρου κατά την αποθήκευση. Για τον λόγο αυτό, όταν προβλέπονται διβάθμια φίλτρα, οι σωροί θα χωρίζονται με κενό διάδρομο ή κατάλληλα διαχωριστικά πετάσματα.

Οι εργασίες κατασκευής των στρώσεων στράγγισης θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης όταν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, και για αρκετό χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από  $0^{\circ} C$ . Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών όταν τα υλικά ή η επιφάνεια επί της οποίας θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η διακίνηση των υλικών θα γίνεται με εξοπλισμό που θα έχει καθαρά ελαστικά ή ερπύστριες, χωρίς προσκολλημένες λάσπες ή αργιλικά υλικά.

Οι πάσης φύσεως απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις του υλικού φίλτρων θα γίνονται με προσοχή ώστε να μην προκληθεί απόμιξη.

Κατά την διάστρωση του υλικού στις προβλεπόμενες θέσεις θα λαμβάνονται μέτρα προστασίας από τυχόν υπάρχοντα επιφανειακά ή όμβρια ύδατα, η ανεξέλεγκτη ροή των οποίων μπορεί να οδηγήσει στην συγκέντρωση λεπτοκόκκων εδαφικών υλικών στην μάζα των στραγγιστικών στρώσεων.

#### 5.2 Εγκιβωτισμός γραμμικών στραγγιστηρίων

Ο εγκιβωτισμός με υλικό φίλτρου θα γίνεται μετά την τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των διάτρητων σωλήνων.

Εάν προβλέπεται διβάθμιο φίλτρο (γραμμικά στραγγιστήρια χωρίς γεωϋφασμα), θα διαστρώνεται κατ' αρχήν το χονδρόκοκκο κλάσμα μέχρι την πλήρη επικάλυψη του σωλήνα και θα ακολουθεί το λεπτόκοκκο.

Όταν προβλέπεται γεωϋφασμα στραγγιστηρίων, οι διάτρητοι σωλήνες θα τοποθετούνται μετά την διάστρωση του γεωϋφάσματος (επ' αυτού) και θα ακολουθεί ο εγκιβωτισμός με μονοβάθμιο υλικό φίλτρου.

Τελικώς, αφού θα έχει διαστρωθεί το φίλτρο στην προβλεπόμενη από την μελέτη διατομή (πλάτος – ύψος στερεού) θα συνδέονται τα προεξέχοντα άκρα του γεωϋφάσματος με επικάλυψη ή συρραφή και θα ολοκληρώνεται η επανεπίχωση της αποστραγγιστικής τάφρου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.

Το υλικό φίλτρου θα συμπυκνώνεται με ελαφρό δονητικό εξοπλισμό (αφού έχει ολοκληρωθεί η διάστρωση του και έχει εξασφαλισθεί το προβλεπόμενο πάχος επικάλυψης του σωλήνα). Η συμπύκνωση θα εκτελείται με προσοχή για την αποφυγή ζημιών στους σωλήνες.

### 5.3 Κατασκευή στρώσεων στράγγισης

Οι στρώσεις στράγγισης μπορεί να είναι μονοβάθμιες ή πολυβάθμιες και θα διαμορφώνονται με μία ή περισσότερες διαστρώσεις υλικού, ανάλογα με το συνολικό πάχος και τις προβλεπόμενες διαβαθμίσεις.

Κατά την διάστρωση του υλικού φίλτρου θα καταβάλλεται ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή ανάμιξής του με το υποκείμενο εδαφικό υλικό.

Οι στραγγιστικές στρώσεις θα συμπυκνώνονται στον προβλεπόμενο από την μελέτη βαθμό με χρήση κατάλληλων οδοστρωτήρων.

## 6 Δοκιμές

- Έλεγχος αποτελεσμάτων κοκκομετρικής ανάλυσης υλικών φίλτρου και εδαφικού υλικού για την διαπίστωση τήρησης των σχέσεων διαβάθμισης που καθορίζονται στην Προδιαγραφή και των σχετικών απαιτήσεων της μελέτης.
- Έλεγχος αποτελεσμάτων δοκιμών συμπύκνωσης.
- Έλεγχος τελικών σταθμών εγκιβωτισμού/ πλήρωσης γραμμικών στραγγιστηρίων ή επιφανειών αποστραγγιστικών στρώσεων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη.
- Έλεγχος λοιπών γεωμετρικών στοιχείων εφαρμογής των υλικών φίλτρου (πλάτος εγκιβωτισμού στην περίπτωση γραμμικών στραγγιστηρίων, έκτασης στην περίπτωση αποστραγγιστικών στρώσεων).
- Έλεγχος μέτρων προστασίας από εισροή επιφανειακών υδάτων και ομβρίων (απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή λειτουργία των έργων στράγγισης, κρίσιμος παράγων μέχρι το στάδιο επικάλυψης των αποστραγγιστικών στρώσεων και των στερεών εγκιβωτισμού στραγγιστηρίων).
- Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει δοκιμαστική συμπύκνωση υπό εργοταξιακές συνθήκες για την διαπίστωση της καταλληλότητας του εξοπλισμού και του απαιτούμενου αριθμού διελεύσεων. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται ανά 1000 m<sup>2</sup> στρώσης με την μέθοδο άμμου-κώνου.

## 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται η χρήση μηχανικού εξοπλισμού διάστρωσης - συμπύκνωσης (αποστραγγιστικές στρώσεις).

Ο εγκιβωτισμός στραγγιστηρίων απαιτεί εργασία εντός χανδάκος υπό συνθήκες στενότητας χώρου.

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

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



Τυχόν πλεονάζοντα υλικά θα συγκεντρώνονται και θα απομακρύνονται σε κατάλληλες θέσεις, (πρόκειται για χρήσιμα υλικά, κατάλληλα για επιχώσεις πάσης φύσεως).

**Πίνακας 3 – ΜΑΠ**

Κράνος προστασίας από κρούσεις, προσκρούσεις και επαφή με στοιχεία υπό τάση	ΕΛΟΤ EN 397	Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	Industrial safety helmets
Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/COR	Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	Personal protective equipment - Safety footwear

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Η κατασκευή στρώσεων στράγγισης και οι εργασίες εγκιβωτισμού σωλήνων στραγγιστηρίων ή πλήρωσης τάφρων αποστράγγισης επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα πάχη ή διατομές στην μελέτη και στους όρους της παρούσας.

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 συμπαραγομαρτούσα 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 των σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών, κυρίων ή βοηθητικών.
- 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.

Στην περίπτωση πλήρωσης τάφρων στραγγιστηρίων θα αφαιρείται η διατομή του σωλήνα.

Μεγαλύτερο πάχος ή διαστάσεις διατομής από ό,τι προβλέπονται στην μελέτη δεν θα λαμβάνονται υπόψη κατά την επιμέτρηση.

Οι τοποθετούμενοι διάτρητοι σωλήνες στραγγιστηρίων καθώς και τα γεωϋφάσματα θα επιμετρώνται ιδιαίτερος σύμφωνα με τις οικείες Προδιαγραφές.