



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 08-05-03-03

-
- 08 Υδραυλικά Έργα
 - 05 Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων
 - 03 Στεγανοποιήσεις Λιμνοδεξαμενών - ΧΥΤΑ
 - 03 Επίστρωση προστασίας συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό**

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	1
2.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ	1
2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ.....	2
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ.....	2
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	4
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	4
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	4
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	4
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ.....	5

ΔΡΑΧΜΕΔΙΟ

Επίστρωση προστασίας συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό

ΠΕΤΕΠ

08-05-03-03

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Αντικείμενο της παρούσας ΠΕΤΕΠ είναι η κατασκευή προστατευτικών επιστρώσεων επί συνθετικών στεγανωτικών μεμβρανών εφαρμοζόμενων σε λιμνοδεξαμενές και συνήθως σε χώρους υγειονομικής ταφής απορριμμάτων (ΧΥΤΑ).

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 γεωϋφασμα προστασίας. Τα επιμέρους χαρακτηριστικά των στρώσεων αυτών καθορίζονται κατά περίπτωση από την μελέτη του έργου.

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

Επισημαίνεται ότι 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.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ

α. Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης (Αν προβλέπεται από την μελέτη)

Το γεωϋφασμα θα είναι πυκνότητας τουλάχιστον 400 gr/m², 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.

Βλ. σχετικά και ΠΕΤΕΠ 08-03-03-00 περί γεωϋφασμάτων στραγγιστηρίων.

β. Αμμοχαλικώδη υλικά προστατευτικής στρώσης

Θα είναι προέλευσης λατομείου, ορυχείου ή χειμάρρου διαβάθμισης 8/32 mm, το δε ποσοστό των διερχομένων από το κόσκινο 0,063 mm (πλησιέστερο το No 200 κατά ASTM) θα είναι μικρότερο από 5%.

γ. Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

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

Για τους διάτρητους σωλήνες έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην ΠΕΤΕΠ 08-03-01-00 "Κατασκευή Στραγγιστηρίων με Διάτρητους Σωλήνες".

δ. 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).

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

Η κοκκομετρία θα προσδιορίζεται με βάση το EN 933-1:1997 (Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα).

Η διαπερατότητα υλικών με την κοκκομετρία αυτή θα είναι της τάξης 1×10^{-4} m/sec, με βαθμό συμπύκνωσης τουλάχιστον 85% κατά Proctor.

2.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΥΛΙΚΩΝ - ΕΛΕΓΧΟΙ ΠΑΡΑΛΑΒΗΣ

α. Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης

Οι συσκευασίες του γεωϋφάσματος (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.

Η Υπηρεσία δύναται να ζητήσει την λήψη δειγμάτων υλικού για την διενέργεια πρόσθετων ελέγχων σε πιστοποιημένο εργαστήριο.

β. 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.

γ. Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στην ΠΕΤΕΠ 08-03-01-00 "Κατασκευή Στραγγιστηρίων με Διάτρητους Σωλήνες".

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

α. Γεωϋφασμα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης

(Εάν προβλέπεται από την μελέτη η εφαρμογή γεωϋφάσματος προστασίας επί της συνθετικής μεμβράνης).

Το γεωϋφασμα 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 γεωϋφάσματος. 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 γεωϋφάσματος απ' ευθείας επί της τοποθετημένης γεωμεμβράνης ή επί του γεωϋφάσματος.

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

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

β. Αμμοχαλικώδης προστατευτική επίστρωση

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 σε τρόπο ώστε τα μηχανήματα να κινούνται πάντοτε επί ήδη διαστρωθέντος υλικού.

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

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

γ. Διάτρητοι σωλήνες αποστράγγισης

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

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

δ. Περιμετρικές αγκυρώσεις

Η στεγανοποιητική μεμβράνη και τα γεωϋφάσματα 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 πρानούς 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.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- 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).

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- Για την εκτέλεση των εργασιών διάστρωσης γεωϋφασμάτων σχετικά βαρέως τύπου ($\geq 500\text{gr/m}^2$) 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 γεωϋφάσματος 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.

5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το πλαίσιο των μέτρων υγείας και ασφάλειας καθορίζεται από το Σχέδιο Ασφάλειας Υγείας (ΣΑΥ) του έργου, σε εφαρμογή των κείμενων διατάξεων και της οδηγίας 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων».

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

Προστασία χεριών και βραχιόνων	EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

- α. Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, κοπή, τοποθέτηση, ραφή ή επικάλυψη και αγκύρωση γεωϋφάσματος προστασίας της γεωμεμβράνης: σε τετραγωνικά μέτρα (m^2) τελικής επιφάνειας (χωρίς να προσμετρώνται οι επικαλύψεις)
- β. Προμήθεια αμμοχαλικώδους υλικού προστατευτικής στρώσης, μεταφορά από οποιαδήποτε απόσταση, διάστρωση και μερική συμπύκνωση αυτού: σε κυβικά μέτρα (m^3) υπολογιζόμενα με λήψη διατομών
- γ. Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και πλήρης τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων αποστράγγισης: σε τρέχοντα μέτρα πλήρως τοποθετημένου δικτύου, ανάλογα με τα υλικά κατασκευής (HDPE ή PVC) και την διάμετρο. Βλ. σχετικά και ΠΕΤΕΠ 08-03-01-00 "Κατασκευή Στραγγιστηρίων με Διάτρητους Σωλήνες"

Στις ως άνω επιμετρούμενες επί μέρους εργασίες συμπεριλαμβάνονται:

- Η απασχόληση του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού και μηχανικού εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών
- Η επί τόπου του έργου αποθήκευση και φύλαξη και οι πλάγιες μεταφορές όλων των ενσωματούμενων υλικών
- Οι απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι των ενσωματούμενων υλικών σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ
- Οι δαπάνες (εργασία και υλικά) για την αποκατάσταση τυχόν μη συμμορφώσεων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ