
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 13-01-01-00

-
- 13 Κατασκευή Φραγμάτων
 - 01 Χωμάτινα και Λιθόρριπτα Φράγματα με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά
 - 01 **Αδιαπέρατος πυρήνας**
 - 00 -

Έκδοση 1.0 - Μάιος 2006

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

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
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	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	1
2.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	1
2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	2
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	2
3.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ...	2
3.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ	3
3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 1	3
3.3.1. Εξοπλισμός συμπίκνωσης.....	3
3.3.2. Δοκιμαστικά επιχώματα	5
3.3.3. Διαδικασία διάστρωσης - συμπίκνωσης	6
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	8
5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	8
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ	8

ΣΧΕΔΙΟ

Αδιαπέρατος πυρήνας

ΠΕΤΕΠ

13-01-01-00

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στην παρούσα προδιαγραφή καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και την μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής του πυρήνα των Χωμάτων ή Λιθόρριπτων Φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Στο εξής ο πυρήνας θα αναφέρεται ως ζώνη 1.

Ο πυρήνας διατάσσεται, είτε προς τα ανάντη της διατομής του αναχώματος του φράγματος (κεκλιμένος πυρήνας), είτε περί του άξονα της διατομής, είτε αποτελεί το σύνολο της διατομής (ομοιογενή φράγματα).

Γενικώς τα φράγματα με πυρήνα διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Ομοιογενή φράγματα, με ή χωρίς οριζόντια στραγγιστήρια (σε ένα ή περισσότερα επίπεδα).
- Φράγματα με στραγγιστήρια στον κατόντη πόδα (toe drains).
- Φράγματα με οριζόντιο στραγγιστήριο υπό το ανάντη σώμα στήριξης (horizontal drain).
- Φράγματα με συνδυασμό κατακόρυφου (ή κεκλιμένου) και οριζοντίου στραγγιστηρίου υπό το κατόντη σώμα στήριξης.
- Φράγματα με κεκλιμένο πυρήνα στα ανάντη της διατομής.
- Φράγματα με κεντρικό πυρήνα.

Τα αναφερόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

α. Ως προς την κατάταξη των εδαφών

Έχει εφαρμογή το σύστημα κατάταξης USGS " Unified Soil Classification System -- Ενοποιημένο σύστημα κατάταξης εδαφών".

β. Ως προς την πρότυπη δοκιμή συμπίκνωσης Proctor

Έχει εφαρμογή το πρότυπο EN 13286-2:2004 " Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction. -- Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κόνιες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor" και τα προβλεπόμενα στην εγκύκλιο Ε-105/86 του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 955/31-12-86, κεφ. 10). (Αναφέρεται επίσης το πρότυπο ASTM D698-00ae1 " Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³ = 600 kNm/m³) -- Πρότυπη δοκιμή

προσδιορισμού εργασηριακής πυκνότητας εδαφικών υλικών με εφαρμογή τυποποιημένου έργου συμπίκνωσης”).

2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά κατασκευής της Ζώνης 1 θα είναι των κατηγοριών CL, GC ή SC κατά USGS “ Unified Soil Classification System -- Ενοποιημένο σύστημα κατάταξης εδαφών”.

CL= Ανόργανοι άργιλοι χαμηλής έως μέσης πλαστικότητας, αμμοαργιλώδη, αργυλοαμμώδη, αργιλοϋλιώδη, πηλώδη εδάφη

GC= Χαλικιώδη αργιλούχα εδάφη, μίγματα αμμοχαλικιώδη - αργιλώδη μη διαβαθμισμένα

SC= Αργιλώδεις άμμοι, μη διαβαθμισμένα αργυλοαμμώδη μίγματα

Γενικώς τα υλικά της ζώνης 1 (εκτός και προδιαγράφεται διαφορετικά από την Μελέτη) θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Το ποσοστό των λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο προς ανοίγματος οπής 0,063 mm), θα είναι τουλάχιστον 20 %.
- Το όριο υδαρότητας (LL), δεν θα υπερβαίνει το 50% ενώ ο δείκτης πλαστικότητας (PI) θα είναι τουλάχιστον 7%.
- Η περιεκτικότητα σε οργανικά θα είναι μικρότερη από 2%.
- Το μέγιστο μέγεθος κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 76 mm (3”).

Ιδιαίτερες απαιτήσεις υπάρχουν για τα υλικά της ζώνης 1 που θα διαστρωθούν στην βάση αυτή (ζώνη θεμελίωσης πυρήνα, ύψους τουλάχιστον 3,00 m):

- Υλικά μόνον των κατηγοριών CL ή SC (υλικά της κατηγορίας GC δεν γίνονται αποδεκτά).
- Δείκτης πλαστικότητας >15%.
- Ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm μεγαλύτερο του 30%.
- Μέγιστος κόκκος 25 mm.

[Δηλαδή τα υλικά θεμελίωσης του πυρήνα θα είναι πιο λεπτόκοκκα και περισσότερο πλαστικά].

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά κατασκευής της ζώνης 1 θα προέρχονται από εγκεκριμένους από την Υπηρεσία ή προβλεπόμενους από την Μελέτη δανειοθαλάμους ή από κατάλληλα προϊόντα «απαιτούμενων εκσκαφών» (ως «απαιτούμενες εκσκαφές» ορίζονται οι προβλεπόμενες από την Μελέτη εκσκαφές για την κατασκευή των επί μέρους τμημάτων του έργου).

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

Η εκτέλεση των εργασιών (διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών, εκσκαφές στους δανειοθαλάμους, διαλογή υλικών, μεταφορά τους στην θέση διάστρωσης) θα γίνεται με εξοπλισμό της επιλογής του Αναδόχου, με χαρακτηριστικά όμως και δυναμικότητα κατάλληλα για τις συνθήκες εκτέλεσης του εκάστοτε συγκεκριμένου έργου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του χρονοδιαγράμματος.

Με μέριμνα του Αναδόχου θα γίνουν οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και εργαστηριακοί έλεγχοι των υλικών του (των) δανειοθαλάμου (-ων) για την διαπίστωση των χαρακτηριστικών των υλικών και τον προσδιορισμό των από απολήψιμων ποσοτήτων κατάλληλων υλικών. Τα αποτελέσματα των ερευνών αυτών θα τίθενται υπόψη της Υπηρεσίας προς έλεγχο / αξιολόγηση, πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 1.

Οι έλεγχοι θα συνεχίζονται και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ) που θα συνταχθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετους εργαστηριακούς ελέγχους (κατάταξης, κοκκομετρίας, ορίων Atterberg) κατά την διάρκεια της εκμετάλλευσης των δανειοθαλάμων εάν διαπιστώσει διαφοροποιήσεις στα χαρακτηριστικά του εξορυσσομένου υλικού.

Οι εκσκαφές των δανειοθαλάμων θα γίνονται κατά τρόπο που να επέρχεται ανάμιξη των υλικών και κάποια ομογενοποίηση ομοιομορφία. (Για τον λόγο αυτό αντενδεικνύεται η χρήση χωματοσυλλεκτών (scrapers) διότι δεν εξασφαλίζουν ανάμιξη του υλικού).

Εάν η περιεκτικότητα των υλικών σε υγρασία είναι μεγαλύτερη από την απαιτούμενη για την επίτευξη βελτίωσης συμπίκνωσης, τα υλικά θα αναμοχλεύονται και θα εναποτίθενται σε σωρούς για την σταδιακή αφύγρανσή τους και δεν θα μεταφέρονται προς διάστρωση.

Επισημαίνεται η απαίτηση να είναι απαλλαγμένο το υλικό από χονδρόκοκκα κλάσματα μεγαλύτερα των 76 mm (3") σε ποσοστό μεγαλύτερο του 1%.

Για να επιτευχθεί αυτό θα απαιτηθεί ενδεχομένως κοσκίνισμα του υλικού ή επεξεργασία με μηχανικά ελκόμενες τσουγκράνες.

Το υλικό κατασκευής της ζώνης 1 θα είναι επίσης απαλλαγμένο από ρίζες και εν γένει φυτικό υλικό (πέραν των απαιτήσεων για μέγιστη περιεκτικότητα σε οργανικά 2%).

3.2. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Η επιφάνεια θεμελίωσης της ζώνης 1 θα είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και όταν πρόκειται περί χαλαρών σχηματισμών θα συμπυκνώνεται σε ποσοστό τουλάχιστον 95% της βέλτιστης για το συγκεκριμένο έδαφος συμπίκνωσης, σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο Proctor σε βάθος τουλάχιστον 0,30 m από την τελική επιφάνεια.

Η συμπίκνωση θα ελέγχεται με τουλάχιστον μία δειγματοληψία ανά 500 m² κάτοψης.

Μακροσκοπικό κριτήριο επιτυχούς συμπίκνωσης είναι ο περιορισμός της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δύο διαδοχικών ζωνών διέλευσης του εξοπλισμού συμπίκνωσης στα 2 mm. Συνήθως επιτυγχάνεται με 8 διελεύσεις βαρέως εξοπλισμού συμπίκνωσης (π.χ. δονητικοί συμπυκνωτές γραμμικού φορτίου κυλίνδρου τουλάχιστον 40 kg/cm).

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 1 θα αρχίζουν μόνον αφού έχει παραληφθεί η σκάφη από την Υπηρεσία (έλεγχος εργαστηριακών αποτελεσμάτων συμπίκνωσης, τοπογραφική αποτύπωση σκάφης).

3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 1

3.3.1. Εξοπλισμός συμπίκνωσης

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του μηχανικού εξοπλισμού και ο τρόπος χρησιμοποίησής του αποτελούν κρίσιμους παράγοντες για την εξασφάλιση του προβλεπόμενου από την Μελέτη βαθμού συμπίκνωσης σε ολόκληρη την μάζα της ζώνης.

Το απαιτούμενο έργο συμπύκνωσης για την επίτευξη του επιδιωκόμενου αποτελέσματος εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του διαστρωνόμενου υλικού και το πάχος των στρώσεων, αποτελεί δε συνάρτηση του βάρους και των λοιπών τεχνικών χαρακτηριστικών του εξοπλισμού καθώς και του αριθμού των διελεύσεων.

Κατά συνέπεια είναι απαραίτητη η εκτέλεση δοκιμών (κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος) για τον καθορισμό των ως άνω παραμέτρων που θα αποτελέσουν την βάση της μεθοδολογίας συμπύκνωσης που θα εφαρμοσθεί στο έργο.

Κατάλληλος εξοπλισμός για την συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι οι οδοντοφόροι στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών τυμπάνων και οι αυτοκινούμενοι συμπυκνωτές μονού οδοντωτού τυμπάνου.

Σε δυσπρόσιτες θέσεις μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπυκνωτές πεζού χειριστή διπλού τυμπάνου ή αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του ανωτέρου εξοπλισμού είναι τα ακόλουθα:

α. Στατικοί συμπυκνωτές πολλαπλών οδοντωτών τυμπάνων (static tamping rollers)

Επιφέρουν κρουστική συμπύκνωση μέσω των οδοντώσεων των κυλίνδρων.

Το βάρος τους κυμαίνεται μεταξύ 15 και 35 ton και είναι αρθρωτού τύπου.

Η ταχύτητα κινήσεώς τους είναι μεγαλύτερη από τους δονητικούς οδοστρωτήρες και πρέπει να διατηρείται κατά κανόνα σε τουλάχιστον 10 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης. Το φορτίο τροχού μπορεί να ρυθμίζεται μέσω έρματος.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- φορτίο τροχού
- πλάτος τροχού
- σχήμα και διάταξη οδοντώσεων
- ταχύτητα κινήσεως

β. Δονητικοί συμπυκνωτές μονού οδοντωτού κυλίνδρου, αυτοκινούμενοι (self propelled, single drum vibratory rollers)

Φέρουν κινητήριους ελαστικούς τροχούς και μεταλλικό τύμπανο με οδοντώσεις (padfoot drum). Συνήθως είναι αρθρωτού τύπου. Εξοπλισμός κατάλληλος για συνεκτικά εδαφή.

Χαρακτηριστικές παράμετροι μηχανήματος:

- το στατικό γραμμικό φορτίο
- το εύρος και η συχνότητα της δόνησης
- η ταχύτητα κίνησης

Για ταχύτητες κίνησης άνω των 6 km/h παρατηρείται μείωση του ωφέλιμου έργου συμπύκνωσης των μηχανημάτων της κατηγορίας αυτής.

γ. Συμπυκνωτές διπλού τυμπάνου, πεζού χειριστή (walk behind rollers)

Μικρών διαστάσεων, ευέλικτος εξοπλισμός, αυτοκινούμενος με δύο οδοντωτά τύμπανα (pad foot drums), στατικού βάρους 400 – 2000 kg, με δυνατότητα δόνησης.

Η ταχύτητα κινήσεως δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 6 km/h για την επίτευξη του βέλτιστου έργου συμπύκνωσης.

δ. Αναπηδώντες συμπυκνωτές πεζού χειριστή (tamperers)

Επιφέρουν ισχυρή συμπύκνωση σε όλες τις κατηγορίες εδαφών.

Οι βασικές παράμετροι συμπύκνωσης για τα μηχανήματα αυτά είναι το βάρος, η επιφάνεια της πλάκας, το ύψος αναπήδησης και η συχνότητα.

Όσο βραδύτερα κινούνται τόσο καλύτερα συμπυκνώνουν.

ε. Ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers)

Συνήθως φέρουν 7 έως 11 τροχούς, διατεταγμένους κατά τρόπο ώστε να υπερκαλύπτονται τα ίχνη τους. Βάρος μηχανήματος 10-35 ton. Το συνολικό βάρος τους μεταβάλλεται με την προσθαφαίρεση έρματος, ενώ το φορτίο τροχού με αυξομείωση της πίεσης των ελαστικών.

Η συμπύκνωση επιτυγχάνεται με συνδυασμό ζυμωτικής δράσης (kneading effect) και επιβολής στατικού φορτίου.

Κατάλληλοι για λεπτές στρώσεις εδαφικών υλικών, περιλαμβανομένων των συνεκτικών.

Η ταχύτητα κίνησης τους δεν θα υπερβαίνει τα 6 km/h.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

- Η αντίσταση σε συμπύκνωση των αργιλικών υλικών είναι σημαντικά μεγαλύτερη εκείνης των μη συνεκτικών (κοκκωδών), λόγω της συνεκτικότητας που εμφανίζουν. Αυτό συνεπάγεται την ανάγκη χρησιμοποίησης βαρέως τύπου εξοπλισμού συμπύκνωσης και ελάττωση του πάχους των στρώσεων.
- Πέραν του ανωτέρω μηχανικού εξοπλισμού, ο οποίος είναι ο πλέον διαδεδομένος τα τελευταία χρόνια μπορούν να χρησιμοποιηθούν και μηχανήματα παλαιότερης τεχνολογίας (όπως ρυμουλκούμενοι στατικοί ή δονητικοί κύλινδροι με οδοντώσεις, κατσικοτόδαρα), αρκεί να αποδειχθεί η καταλληλότητά τους κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού επιχώματος.
- Λόγω του ότι η συμπυκνωσιμότητα των αργιλικών υλικών (αυτών που περιέχουν καθαρή άργιλο σε ποσοστό άνω του 15%) ποικίλει, δεν είναι δυνατόν να προκαθορισθεί ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων ανά τύπο εξοπλισμού με αποδεκτή ακρίβεια. Για τον λόγο αυτό επιβάλλεται σε κάθε περίπτωση η κατασκευή δοκιμαστικού τμήματος.

3.3.2. Δοκιμαστικά επιχώματα

Πριν από την έναρξη των εργασιών κατασκευής της ζώνης 1 θα κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα στην θέση που θα υποδείξει η Υπηρεσία μετά από συνεννόηση με τον Ανάδοχο.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα κατασκευασθεί με τα υλικά του εγκεκριμένου για την ζώνη 1 δανειοθαλάμου και απ' αυτών θα δοκιμασθούν οι τεχνικές συμπύκνωσης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, θα εξετασθεί η καταλληλότητα του μηχανικού εξοπλισμού και προσωπικού που διατίθεται και θα προσδιορισθεί το πάχος στρώσης, ο απαιτούμενος αριθμός διελεύσεων και η ταχύτητα κίνησης (για κάθε κατηγορία και τύπο μηχανημάτων) για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης από την Μελέτη συμπύκνωσης για το συγκεκριμένο υλικό.

Επί του δοκιμαστικού επιχώματος θα δοκιμάζεται και ο ελαφρύς εξοπλισμός (πεζού χειριστή) που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί στις δυσπρόσιτες για τον βαρύ εξοπλισμό ζώνες.

Με βάση τα συμπεράσματα από την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος θα εκτελεσθούν οι εργασίες της ζώνης 1 του φράγματος, με τον εξοπλισμό που κρίθηκε ως κατάλληλος και με τον συνδυασμό αριθμού διελεύσεων ταχύτητας κίνησης και πάχους στρώσεων που οδήγησαν σε ικανοποιητικά αποτελέσματα κατά τις δοκιμές.

Το δοκιμαστικό τμήμα θα είναι όγκου τουλάχιστον 1000 m³ ή όσο καθορίζεται από την μελέτη, και μπορεί να ενταχθεί στο πρόφραγμα ή να αποξηλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθούν τα υλικά του.

Δοκιμαστικά τμήματα θα κατασκευάζονται και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών εάν διαπιστωθεί σημαντική διαφοροποίηση των ενσωματωμένων υλικών (π.χ. λόγω αλλαγής δανειοθαλάμου) ή εάν ο Ανάδοχος προτίθεται να χρησιμοποιήσει διαφορετικό εξοπλισμό συμπίκνωσης από εκείνον του αρχικού δοκιμαστικού τμήματος. Στην τελευταία περίπτωση οι σχετικές δαπάνες επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

3.3.3. Διαδικασία διάστρωσης - συμπίκνωσης

Τα υλικά της ζώνης 1 θα διαστρώνονται και θα συμπυκνώνονται σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις κατά μήκος του άξονα του φράγματος.

Κατ' εξαίρεση στην στάθμη θεμελίωσης πλησίον του αντερείσματος ή/και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα, η συμπίκνωση μπορεί να γίνεται και κάθετα προς τον άξονα του φράγματος (τοπικά).

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά από την Μελέτη, η διάστρωση θα γίνεται σε πάχος 0,20 m, ούτως ώστε το συμπυκνωμένο πάχος να μην υπερβαίνει τα 0,15 m.

Η διακίνηση των σχημάτων μεταφοράς των υλικών επί συμπυκνωμένης στρώσεως θα γίνεται κατά τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι διαδρομές και τα ίχνη των τροχών επί της επιφάνειας (π.χ. τα σχήματα δεν πρέπει να διέρχονται από την ίδια τροχιά).

Οι εργασίες διάστρωσης – συμπίκνωσης θα διακόπτονται κατά την διάρκεια βροχοπτώσεως, εάν η έντασή της δημιουργεί προβλήματα στην κατασκευή, καθώς και μετά από ισχυρές βροχοπτώσεις, εάν η Υπηρεσία κρίνει απαραίτητο να αφηθεί η επιφάνεια να στεγνώσει. Επίσης οι εργασίες θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος πέσει κατώ από 0°C ή όταν επικρατεί παγετός.

Η περιεκτικότητα σε υγρασία των προσκομιζόμενων υλικών προς διάστρωση θα είναι ομοιόμορφη για ολόκληρη την παρτίδα που αντιστοιχεί σε μία στρώση και δεν θα αφήνεται περισσότερο από +3% και -2% της βέλτιστης υγρασίας σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή Proctor (EN 13286-2:2004, ΥΠΕΧΩΔΕ Ε105-86 Μέθοδος 10, ASTM D698-00ae1 " Standard Test Methods for Laboratory Compaction Characteristics of Soil Using Standard Effort (12,400 ft-lbf/ft³ = 600 kNm/m³) -- Πρότυπη δοκιμή προσδιορισμού εργαστηριακής πυκνότητας εδαφικών υλικών με εφαρμογή τυποποιημένου έργου συμπίκνωσης"). Κατ' εξαίρεση για το τμήμα θεμελίωσης της ζώνης 1, ύψους έως 3,00 m, οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από την βέλτιστη υγρασία καθορίζονται στην περιοχή +5% έως -2%.

Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η διάστρωση νέου υλικού όταν η υγρασία της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης είναι μεγαλύτερη από +3% της βέλτιστης εργαστηριακής. Στην περίπτωση αυτή η υποκείμενη στρώση θα αναμοχλεύεται με δισκοσβάρνα για να αερισθεί και να στεγνώσει και θα επανασυμπυκνώνεται στον προβλεπόμενο βαθμό συμπίκνωσης.

Εάν το προσκομιζόμενο υλικό είναι στεγνό θα διαβρέχεται με βυτίο εφοδιασμένο με καταβρεχτήρα ελεγχόμενης παροχής και θα αναμοχλεύεται για την εξασφάλιση ομοιόμορφης κατανομής της υγρασίας με δισκοσβάρνα ή άλλο εξοπλισμό της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός διαβροχής (βυτία, καταβρεχτήρες κλπ) θα διατηρείται σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, χωρίς διαρροές.

Επισημαίνεται ότι υλικό που έχει διαβραχεί υπέρ το δέον δεν θα γίνεται αποδεκτό προς συμπίκνωση και θα αφαιρείται και θα απομακρύνεται ή θα στεγνώνεται με διαδικασίες που θα ορίσει η Υπηρεσία.

Κατά την αναμόχλευση των υλικών για στέγνωμα ή ομογενοποίηση οι δίσκοι της σβάρνας θα εισχωρούν και εντός της υποκείμενης συμπυκνωμένης στρώσης για την εξασφάλιση επαρκούς σύνδεσης των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Επισημαίνεται ότι η δισκοσβάρνα κατά την λειτουργία της δεν πρέπει να προκαλεί διαχωρισμό του υλικού της ζώνης 1 (παρακράτηση των χονδροκόκκων). Κατάλληλες δισκοσβάρνες για τον σκοπό αυτό είναι οι υδραυλικά ελεγχόμενες, με απόσταση μεταξύ των δίσκων 30 – 35 m και διάμετρο δίσκων τουλάχιστον 75 cm.

Η συμπύκνωση, θα διενεργείται αφού εξασφαλισθεί, σύμφωνα με τα προαναφερθέντα, η εργαστηριακώς προσδιοριζόμενη υγρασία του υλικού (για τον εκάστοτε τύπο υλικού).

Θα χρησιμοποιείται ο εξοπλισμός που εγκρίθηκε από την Υπηρεσία κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος και θα εφαρμόζεται ο αριθμός διελεύσεων που προσδιορίστηκε κατά τις δοκιμές αυτές. Ως διέλευση θεωρείται η κάθε απλή διάβαση του εξοπλισμού (μετάβαση και επιστροφή=2 διελεύσεις).

Οι συμπυκνωτές μπορούν να εργάζονται εν σειρά (ο ένας πίσω από τον άλλο – in tandem) ή παράλληλα.

Όταν εργάζονται εν σειρά θα καταβάλλεται προσπάθεια ώστε τα ίχνη των οδοντώσεων του πίσω μηχανήματος να συμπίπτουν με το διάκενο μεταξύ των ιχνών του προπορευομένου (πύκνωση ιχνών).

Δεν συνίσταται να χρησιμοποιούνται περισσότεροι από δύο συμπυκνωτές εν σειρά.

Όταν εργάζονται παράλληλα οι τροχιές των κυλίνδρων τους θα επικαλύπτονται σε πλάτος ίσο με την απόσταση μεταξύ των οδοντώσεων του τυμπάνου.

Στις περιοχές κοντά στα αντερείσματα και πλησίον κατασκευών από σκυρόδεμα θα χρησιμοποιείται ο ελαφρύς εξοπλισμός συμπύκνωσης (πεζού χειριστή) κατά φορά κάθετη προς τον άξονα του φράγματος, σε επαρκή αριθμό διελεύσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης συμπύκνωσης. Στην ζώνη θεμελίωσης του πυρήνα μπορούν να χρησιμοποιούνται και ελαστικοφόροι συμπυκνωτές (pneumatic tyred rollers).

Εάν παραστεί ανάγκη αντικατάστασης του εξοπλισμού θα χρησιμοποιούνται μηχανήματα των αυτών τεχνικών χαρακτηριστικών με τα προκρινθέντα (ισχύς, διαστάσεις τυμπάνων, βάρος) κατά την κατασκευή του δοκιμαστικού τμήματος. Στην περίπτωση που ο νέος εξοπλισμός εμφανίζει ουσιαδώς διαφορετικά τεχνικά χαρακτηριστικά, εναπόκειται στην κρίση της Υπηρεσίας να δώσει εντολή για την κατασκευή νέου δοκιμαστικού τμήματος.

Αργιλικά υλικά (πυρήνα) που διαστρώνονται ή εκφεύγουν εκτός των ορίων της ζώνης 1 που καθορίζονται από την μελέτη θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται.

Επίσης υλικά προοριζόμενα για την ζώνη 1 που τυχόν θα αναμειχθούν με υλικά άλλων ζωνών (π.χ. λόγω της διακίνησης του εξοπλισμού) θεωρούνται ως μη αποδεκτά και θα απομακρύνονται.

Οι αρμοί εργασίας θα διατάσσονται κάθετα προς τον άξονα του φράγματος με κλίση πρηνών τουλάχιστον 5:1 (οριζ.:κατακ.). Διαμήκεις, κατά τον άξονα, αρμοί εργασίας δεν επιτρέπονται στην ζώνη 1.

Η τελειωμένη επιφάνεια των στρώσεων θα διαμορφώνεται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2% για την ευχερή αποστράγγιση των ομβρίων.

Εάν η υποκείμενη στρώση έχει στερεοποιηθεί (σχηματισμός κρούστας) θα αναμοχλεύεται σε βάθος τουλάχιστον 5 cm για να εξασφαλισθεί ικανοποιητική πρόσφυση της νέας στρώσης.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΠΕΡΑΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Οι εκτελούμενες εργασίες θα ελέγχονται συνεχώς κατά το στάδιο εκτέλεσής τους.

Σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση, ή ανά 1000 m³ διαστρωθέντος υλικού (όποιο είναι μικρότερο) ή/και όταν διαπιστώνονται διαφορές στα χαρακτηριστικά των προσκομιζόμενων υλικών θα εκτελούνται δύο (ή όσες καθορίζει η μελέτη) δειγματοληψίες για τον εργαστηριακό προσδιορισμό του βαθμού συμπύκνωσης, των ορίων Atterberg και της κοκκομετρικής διαβάθμισης του υλικού.

Η μέση ξηρή πυκνότητα θα είναι ίση τουλάχιστον με το 98% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας σύμφωνα με την πρότυπη μέθοδο Proctor (Standard Proctor σύμφωνα με την E-106 του ΥΠΕΧΩΔΕ, όπως αυτή τροποποιείται από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 13286-2:2004).

Οι ελάχιστες τιμές πυκνότητας δεν θα υπολείπονται του 96%, ενώ το συνολικό ποσοστό αποτελεσμάτων στην περιοχή τιμών 96% - 98% δεν θα υπερβαίνει το 5%.

Η ζώνη 1 θα είναι ομοιογενής, χωρίς επιφάνειες διαχωρισμού μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων (laminations).

5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

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.

Όλοι οι εργαζόμενοι (εργατοτεχνίτες, χειριστές, οδηγοί, επιβλέποντες, εργαστηριακοί) θα είναι εφοδιασμένοι και θα χρησιμοποιούν τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το ΣΑΥ του έργου, και κατ'ελάχιστον κράνος, προστατευτικά υποδήματα και προστατευτική εργοταξιακή ενδυμασία.

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ

Οι εργασίες κατασκευής της ζώνης 1 θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m³) συμπυκνωμένου υλικού, κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα ΠΕΤΕΠ και την μελέτη του έργου. Ως γραμμές πλήρωσης θα λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση που θα γίνεται από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από την μελέτη ή/και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η συμβατική τιμή μονάδας περιλαμβάνει όλες τις σχετικές δαπάνες για την εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων, την επεξεργασία στις εγκαταστάσεις, την απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης, την επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΠΕΤΕΠ ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, την αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί, την φορτοεκφόρτωση από τους χώρους αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και την ενσωμάτωση στο φράγμα, στα προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, την 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 ΠΕΤΕΠ. Στις συμβατικές τιμές περιλαμβάνεται και η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Για υλικά που ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος και προέρχονται από αναγκαίες εκσκαφές του έργου, οι τυχόν απαιτούμενες ενδιάμεσες φορτοεκφορτώσεις (π.χ. για αποθήκευση – επεξεργασία κ.λ.π.) δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερα διότι περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα άρθρα των εκσκαφών του έργου.

Δεν θα γίνεται καμία επιμέτρηση για αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος, ή των κύριων ανάντη προφραγμάτων.

ΑΔΙΑΠΕΡΑΤΟΣ ΠΥΡΗΝΑΣ