

---

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



---

## ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΠΕΤΕΠ 13-01-02-00**

- 
- 13 Κατασκευή Φραγμάτων
  - 01 Χωμάτινα και λιθόρριπτα φράγματα με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά
  - 02 Λεπτόκοκκο Φίλτρο**
  - 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 <sup>ης</sup> 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

<b>1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....</b>	<b>1</b>
<b>2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....</b>	<b>1</b>
2.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ .....	1
2.1.1. Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών .....	1
2.1.2. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών .....	1
2.1.3. Δοκιμές μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών .....	2
2.1.4. Δοκιμές ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και περιβαλλοντικές καταπονήσεις .....	2
2.1.5. Δοκιμές χημικών ιδιοτήτων αδρανών.....	2
2.1.6. Δοκιμή συμπτύκνωσης .....	2
2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ.....	2
2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΩΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ ...	3
<b>3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>4</b>
3.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ .....	4
3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 2.....	5
3.2.1. Γενικά.....	5
3.2.2. Δονητικοί συμπτύκνωτες (οδοστρωτήρες) .....	5
3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 2 .....	5
3.3.1. Γενικά.....	5
3.3.2. Διάστρωση υλικών.....	6
3.3.3. Συμπύκνωση.....	7
3.3.4. Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση .....	7
<b>4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....</b>	<b>7</b>
<b>5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ &amp; ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ .....</b>	<b>8</b>
<b>6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ .....</b>	<b>8</b>

ΣΧΕΔΙΟ

# Λεπτόκοκκο Φίλτρο

ΠΕΤΕΠ

13-01-02-00

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Στην παρούσα προδιαγραφή καθορίζονται οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα υλικά και την μέθοδο εκτέλεσης των εργασιών κατασκευής της Ζώνης του Λεπτόκοκκου Φίλτρου των λιθορρίπτων και χωμάτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Η Ζώνη του Λεπτόκοκκου Φίλτρου (εφεξής Ζώνη 2) αποσκοπεί στην προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνης 1), αλλά και των λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων στις θεμελιώσεις φραγμάτων (περίπτωση τάπητα φίλτρου).

Η Ζώνη 2 διευκολύνει επίσης την στράγγιση τυχόν διηθουμένων μέσω της Ζώνης 1 υδάτων κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του Έργου, κατευθύνοντάς αυτά προς πλέον διαπερατές Ζώνες (Χονδρόκοκκο Φίλτρο/ Στραγγιστήριο - Ζώνη 3, κ.λπ.). Επίσης, βοηθά (περίπτωση λεπτοκόκκου φίλτρου τοποθετούμενου ανάντη της Ζώνης 1), μέσω της έκπλυσης - κατάρρευσης και μεταφοράς με την ροή των υλικών της, στην σφράγιση τυχόν ανοικτών ρωγμών που δημιουργούνται στο στάδιο της κατασκευής αλλά και μετά την πλήρωση του Ταμιευτήρα στην Ζώνη 1 λόγω τοξωτής λειτουργίας (arching).

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

#### 2.1.1. Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών

EN 932-1:1996: Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 1: Μέθοδοι δειγματοληψίας.

EN 932-2:1999: Tests for general properties of aggregates - Part 2: Methods for reducing laboratory samples. -- Δοκιμές γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι ελάττωσης ποσότητας δείγματος. 2.1.2. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων.

#### 2.1.2. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών

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.

EN 933-2:1995: Tests for geometrical properties of aggregates - Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων αδρανών. Μέρος 2: Προσδιορισμός κατανομής μεγέθους κόκκων. Εργαστηριακά κόσκινα, ονομαστικό άνοιγμα βροχίδων.

- EN 933-3:1997: Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς.
- EN 933-5:1998: Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή.
- EN 933-8:1999: Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test -- Μέρος 8: Δοκιμή ισοδυναμίου άμμου του λεπτόκοκκου υλικού.

### **2.1.3. Δοκιμές μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών**

- EN 1097-2:1998: 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.
- EN 1097-6:2000: Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption -- Έλεγχοι μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων αδρανών - Μέρος 6. Προσδιορισμός πυκνότητας κόκκων και υδατοαπορρόφησης

### **2.1.4. Δοκιμές ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και περιβαλλοντικές καταπονήσεις**

- EN 1367-2:1998: Tests for thermal and weathering properties of aggregates - Part 2: Magnesium sulfate test -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των ιδιοτήτων των αδρανών σε θερμικές και καιρικές μεταβολές - Μέρος 2: Δοκιμή θειικού μαγνησίου.

### **2.1.5. Δοκιμές χημικών ιδιοτήτων αδρανών**

- EN 1744-1:1998: Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis -- Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση.

### **2.1.6. Δοκιμή συμπακνώσεως**

Τροποποιημένη (Modified) δοκιμή Proctor.

Έχει εφαρμογή το πρότυπο EN 13286-2:2004 και τα προβλεπόμενα στην εγκύκλιο E-105/86 του ΥΠΕΧΩΔΕ (ΦΕΚ 955/31-12-1986, κεφ. 11).

- 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 κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και του ποσοστού υγρασίας. Συμπύκνωση Proctor.

## **2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ**

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων ή λατομείου. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες. Το

ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50%, ενώ στην δοκιμή υγείας το 10%.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 2 αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm.
- το ποσοστό διερχομένων στο κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm δεν θα υπερβαίνει το 5%.
- το διερχόμενο στο κόσκινο ανοίγματος 0,425 mm κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα.
- ο βαθμός ομοιομορφίας του υλικού της Ζώνης 2, οριζόμενος ως λόγος των διαμέτρων κοσκίνων  $D_{60} / D_{10}$  (κόσκινα από τα οποία διέρχεται ποσοστό 60% και 10% αντίστοιχα του υλικού) δεν θα είναι μεγαλύτερος του 15.

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν τα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι τα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 2 θα είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα είναι κανονικής μορφής και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m<sup>3</sup> παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγομένου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ. Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles και υγείας θα γίνονται ανά 5.000 m<sup>3</sup> παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

### **2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΩΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκίνισματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση (αν απαιτείται), ανάμιξη κ.λπ., ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

Ο Ανάδοχος 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 από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία.

Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 2 στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτόκοκκων υλικών και θα επεκτείνονται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από την στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης προετοιμασίας.

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

Η ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού, έτσι ώστε κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 2 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται στην Προδιαγραφή αυτή. Τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση του προβλεπόμενου στην παρούσα αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

### **3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ**

#### **3.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ**

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 2, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί ενδεχομένως και η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της περιοχής θεμελίωσης.

Πριν από την έναρξη της διάστρωσης υλικών Ζώνης 2 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με χωροσταθμική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Επίβλεψης.

Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m<sup>2</sup> επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή).



Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την 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 1,0 cm 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.

### **3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 2**

#### **3.2.1. Γενικά**

Ο εξοπλισμός συμπίκνωσης 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.

#### **3.2.2. Δονητικοί συμπυκνωτές (οδοστρωτήρες)**

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 την συμπίκνωση 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 στην 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 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 συμπίκνωσης.

### **3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 2**

#### **3.3.1. Γενικά**

Μια διέλευση του μηχανήματος συμπτυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπίκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι δε διελεύσεις θα προγραμματίζονται έτσι ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπτυκνώσεως. Γενικώς θα καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2 μετά την συμπίκνωσή της.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως:οριζοντίως) στις εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες κάθετες προς τον άξονα του φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος) δεν επιτρέπονται στη Ζώνη 2.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2 θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο

από την 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 2 όταν τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 2. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως και θα αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά, με δαπάνες του Αναδόχου κατά αποδεκτό από την Υπηρεσία τρόπο.

### **3.3.2. Διάστρωση υλικών**

Τα υλικά Ζώνης 2 θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν τον μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτή, η απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση διανομέων. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 2. Το υλικό θα πρέπει να αρκετά υγρό (όχι όμως εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση απόμιξης και διαχωρισμού του.

Η διάστρωση θα γίνεται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει πριν την συμπύκνωση τα 30 cm.

Η επιφάνεια της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση 2% για ευχερή αποστράγγιση.

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι  $\pm 20$  cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων. Η επιφάνεια θα διατηρείται σε υψομετρική διαφορά ίση με το πάχος μιας στρώσης (30 cm) υψηλότερα από την επιφάνεια της παρακείμενης Ζώνης 1.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακειμένων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί τα υλικά των ζωνών αυτών θα απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και θα αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, συνιστάται να τοποθετείται γεωϋφασμα, που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές.

Στην περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών (π.χ. το χειμώνα), ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της Ζώνης 2 με συνθετική μεμβράνη της εγκρίσεως της Υπηρεσίας για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρεί και αντικαθιστά το υλικό που έχει τυχόν ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο.

### 3.3.3. Συμπύκνωση

Η Ζώνη 2 θα συμπυκνώνεται γενικά με 2 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή, χωρίς την εφαρμογή δόνησης. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Υλικά Ζώνης 2 τοποθετούμενα σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, θα συμπυκνώνονται με 4 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπυκνωτή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε η επιτυγχάνομενη συμπύκνωση να ισούται τουλάχιστον με το 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (prEN 13286-2 και E 105/86/κεφ.11 του ΥΠΕΧΩΔΕ).

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς περίπου οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 2 θα συμπυκνώνεται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την συμπύκνωση.

Τα υλικά της Ζώνης 2 μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαιό δείγμα του υλικού που θα λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται ρύπανση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας εξοπλισμού επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 2.

### 3.3.4. Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 2 με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση επί αποστάσεως τουλάχιστον 1,00 m από τη θεμελίωση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής. Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπυκνωτές καθώς και όταν το πλάτος της Ζώνης 2 είναι μικρότερο από 2,00 m, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις των οποίων το πάχος δεν θα υπερβαίνει τα 20 cm και θα συμπυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπυκνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

## 4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση της κοκκομετρικής διαβάθμισης, της συμπύκνωσης κατά Proctor και προσδιορισμού των ορίων Atterberg, και πάντως τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών ανά 500 m<sup>3</sup> τοποθετούμενου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Θα διενεργείται επίσης δοκιμή κατάρρευσης εντός νερού, σε αντιπροσωπευτικά δείγματα παραγωγής, πριν από την διάστρωση του υλικού στο ανάχωμα (1 δείγμα ανά 1000 m<sup>3</sup> υλικού). Το δείγμα του υλικού, αφού συμπυκνωθεί στο 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), κατά την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor, θα τοποθετείται στο κέντρο κενής δεξαμενής νερού διαμέτρου

50 cm τουλάχιστον με κάθε επιμέλεια, ώστε το δείγμα να παραμείνει αδιατάρακτο. Ακολούθως θα προστίθεται νερό στη δεξαμενή με αργό ρυθμό (ανύψωση όχι άνω των 2 cm/min) και μακράν του δοκιμίου, έως ότου το δοκίμιο καλυφθεί πλήρως από νερό. Εφόσον το δοκίμιο καταρρεύσει πλήρως εντός 10 min από την πλήρωση του δοχείου, η ποιότητα θα θεωρείται αποδεκτή. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να λάβει μέτρα (π.χ. επιπλέον αφαίρεση ποσοστού λεπτοκόκκων κ.λπ.), ώστε να επιτυγχάνεται κατάρρευση του δείγματος με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, χωρίς η κοκκομετρία του παραγόμενου υλικού να αποκλίνει από τα προδιαγραφόμενα όρια.

Έλεγχοι Los Angeles και υγείας θα γίνονται ανά 5.000 m<sup>3</sup> συμπυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ' ελάχιστον δοκιμές).

## **5. ΟΡΟΙ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & 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 2 θα επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) 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 κυρίων ανάντη προφραγμάτων.

ΑΧΧΕΔΙΟ