

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων**

---

**Fine filter layer of zoned earth and rockfill dams**

---

Κλάση τιμολόγησης: 5

## Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-01-02-00 **«Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωματίνων και λιθορρίπτων φραγμάτων»** 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 1501-13-01-02-00, 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 1501-13-01-02-00 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 φωτοαντιγραφής και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	6
3.1 Ορισμοί .....	6
4 Απαιτήσεις υλικών ζώνης 2.....	7
5 Κατασκευή ζώνης 2 .....	7
5.1 Γενικά .....	7
5.2 Απόληψη υλικού .....	8
5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης .....	8
5.4 Εξοπλισμός συμπίκνωσης .....	9
5.5 Διάστρωση .....	9
5.6 Συμπύκνωση .....	10
5.7 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση .....	10
6 Δοκιμές.....	11
6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2.....	11
6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	11
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος.....	12
7.1 Γενικά .....	12
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας .....	12
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	13

## 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.

## Ζώνη λεπτοκόκκου φίλτρου χωμάτων και λιθορρίπτων φραγμάτων

### 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 του λεπτοκόκκου φίλτρου των λιθορρίπτων και χωμάτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά. Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντίβαινουν 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 13286.02

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. Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for the determination of the laboratory reference density and water content - Proctor compaction.

ΕΛΟΤ EN 932.01

Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γενικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Μέθοδος δειγματοληψίας. Tests for general properties of aggregates - Part 1: Methods for sampling.

ΕΛΟΤ EN 933.01

Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Προσδιορισμός του διαγράμματος κοκκομετρίας - Μέθοδος με κόσκινα. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 1: Determination of particle size distribution - Sieving method.

ΕΛΟΤ EN 933.02

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

ΕΛΟΤ EN 933.03

Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών. Μέρος 3: Προσδιορισμός της μορφής των κόκκων. Δείκτης πλακοειδούς. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 3: Determination of particle shape - Flakiness index.

ΕΛΟΤ EN 933.05	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 5: Προσδιορισμός του ποσοστού % των συνθλιμμένων και θραυσμένων επιφανειών σε χονδρόκοκκα αδρανή. Tests for geometrical properties of aggregates - Part 5: Determination of percentage of crushed and broken surfaces in coarse aggregate particles.
ΕΛΟΤ EN 933.08	Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 8: Αξιολόγηση λεπτόκοκκου κλάσματος (παιπάλης) - Δοκιμή ισοδυναμίου άμμου. Test for geometrical properties of aggregates - Part 8: Assessment of fines - Sand equivalent test.
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 EN 1097.06	Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 6: Προσδιορισμός της πυκνότητας του φίλερ και απορρόφησης νερού. Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 6: Determination of particle density and water absorption.
ΕΛΟΤ EN 1744.01	Δοκιμές για τον προσδιορισμό των χημικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 1: Χημική ανάλυση. Tests for chemical properties of aggregates - Part 1: Chemical analysis.
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 A/1	Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση - Safety Footwear for Professional Use

### 3 Όροι και ορισμοί

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

#### 3.1 Ορισμοί

- 3.1.1 Λεπτόκοκκο φίλτρο** εννοείται η ζώνη που τοποθετείται και αποσκοπεί στην προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνη 1), αλλά και των λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων στις θεμελιώσεις φραγμάτων (περίπτωση τάπητα φίλτρου). Το λεπτόκοκκο φίλτρο διευκολύνει επίσης τη 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 τη ροή των υλικών της, στη σφράγιση τυχόν ανοικτών ρωγμών που δημιουργούνται στο στάδιο της κατασκευής αλλά και μετά την πλήρωση του Ταμιευτήρα στη Ζώνη 1 λόγω τοξωτής λειτουργίας. Στο εξής η ζώνη του λεπτόκοκκου φίλτρου θα αναφέρεται ως ζώνη 2.

**3.1.2 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

**3.1.3 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 2

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.

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 οι ακόλουθες απαιτήσεις (πρότυπο ΕΛΟΤ EN 933-1, ΕΛΟΤ EN 933-2):

- 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.

Το ποσοστό φθοράς των υλικών της ζώνης 2 κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50%(ΕΛΟΤ EN 1097.02), ενώ στην δοκιμή υγείας το 10% (ΕΛΟΤ EN 1367.02).

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.

## 5 Κατασκευή ζώνης 2

### 5.1 Γενικά

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 συμπυκνώσεως. Γενικώς θα καταβάλλεται προσπάθεια για να μειωθούν στο ελάχιστο οι διαδρομές του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2 μετά την συμπύκνωσή της. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα υπερβαίνουν το 1:5 (κατακόρυφως: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 τη

Διευθύνουσα Υπηρεσία η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

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 Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2 τα οποία κατά τη 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 τη Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

## 5.2 Απόληψη υλικού

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 κοσκινίσματος 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 τη 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 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 στη Διευθύνουσα Υπηρεσία τουλάχιστο 30 μέρες πριν από την ενσωμάτωση των υλικών στο έργο.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής.

## 5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

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 Διευθύνουσας Υπηρεσίας.



Η συμπίκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπίκνωσης είναι μικρότερη των 2 mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπίκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02). Η συμπίκνωση 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 (ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02) και δοκιμή συμπίκνωσης 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 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 1,0 cm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται χειρωνακτικά ή με άλλα μέσα.

#### 5.4 Εξοπλισμός συμπίκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπίκνωσης θα συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπτυκνωτικά 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 συμπτυκνωτές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm. Το στατικό βάρος συμπτυκνωτών 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 συμπίκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz. Οι συμπτυκνωτές 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/συχνότητες 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 συμπτυκνωτών με την προϋπόθεση ότι θα αποδεικνύει την επάρκειά τους με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπίκνωσης.

#### 5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 2 θα φορτώνονται και θα διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν το 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.

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 τη συμπίκνωση τα 30 cm.

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.

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 παρακείμενων ζωνών. Εάν αυτό συμβεί τα υλικά των ζωνών αυτών θα απομακρύνονται πριν από τη συμπίκνωση και θα αντικαθίστανται με το προδιαγραφόμενο υλικό.

Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπτυκνωθεί 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 Διευθύνουσας 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.

## 5.6 Συμπύκνωση

Η Ζώνη 2 θα συμπτυκνώνεται γενικά με 2 διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπτυκνωτή, χωρίς την εφαρμογή δόνησης. Ο συμπτυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθευτεί στη Ζώνη 2 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Υλικά Ζώνης 2 τοποθετούμενα σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, θα συμπτυκνώνονται με 4 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπτυκνωτή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη συμπίκνωση να ισούται τουλάχιστον με το 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), σύμφωνα με την Τροποποιημένη Δοκιμή Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02).

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

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

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

Τα υλικά της Ζώνης 2 μετά τη συμπίκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμειξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαιο δείγμα του υλικού που θα λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπίκνωσή του, θα πρέπει να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02).

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

## 5.7 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 συμπίκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπτυκνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής. Σε θέσεις μη προσπελάσιμες από τους προδιαγραφόμενους συμπτυκνωτές 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 συμπτυκνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπτυκνωτές πεζού χειριστή (walk

behind vibratory rollers), παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπτυκνωτή.

## 6 Δοκιμές

### 6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2

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  $500 \text{ m}^3$  παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας (ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγομένου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από τη Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κ.λπ. Έλεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) θα γίνονται ανά  $5.000 \text{ m}^3$  παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

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.

Θα διενεργείται επίσης δοκιμή κατάρρευσης εντός νερού, σε αντιπροσωπευτικά δείγματα παραγωγής, πριν από τη διάστρωση του υλικού στο ανάχωμα (1 δείγμα ανά  $1000 \text{ m}^3$  υλικού). Το δείγμα του υλικού, αφού συμπτυκνωθεί 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 παραγομένου υλικού να αποκλίνει από τα προδιαγραφόμενα όρια.

### 6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται διαρκώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα γίνονται στο ανάχωμα, μετά την συμπίκνωση, σε συχνότητα τουλάχιστον 2 δοκιμών ανά στρώση και θα αφορούν

- τη κοκκομετρική διαβάθμιση (ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02)
- τη συμπίκνωση κατά Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02)
- τον προσδιορισμό των ορίων Atterberg (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12).

Θα εκτελείται κατ'ελάχιστον μια πλήρης σειρά δοκιμών ανά  $500 \text{ m}^3$  τοποθετουμένου υλικού ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των προσκομιζόμενων υλικών.

Έλεγχοι Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) θα γίνονται ανά  $5.000 \text{ m}^3$  συμπτυκνωμένου υλικού και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών (2 κατ'ελάχιστον δοκιμές).

## 7 Όροι 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 θεθούν 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 ειδικά 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 μείνιστες 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, οδηγοί, 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 2, 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 2, κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) συμπυκνωμένου υλικού ζώνης 2 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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 2. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- η εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων (όταν απαιτούνται)
- 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.