

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Filter zone of concrete faced rockfill dams (CFRD)

Κλάση τιμολόγησης: 5

Πρόλογος

Η παρούσα Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00 **«Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος»** βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-02-00, 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 1501-13-02-02-00 εγκρίθηκε την 23^η 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.....	6
5 Κατασκευή ζώνης 2B.....	7
5.1 Γενικά	7
5.2 Χώροι απόληψης υλικού– φόρτωση – μεταφορά – απόθεση.	7
5.3 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης	8
5.4 Εξοπλισμός συμπίκνωσης	8
5.5 Διάστρωση	9
5.6 Συμπύκνωση	10
5.7 Ειδική διάστρωση – Συμπύκνωση	10
6 Δοκιμές.....	11
6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2B	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 Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άρτιων 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.

Φίλτρο φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

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 Φίλτρου των φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυρόδεμα (φράγματα CFRD: Concrete Faced Rockfill Dams).

Τα αναφερόμενα στην παρούσα Προδιαγραφή έχουν εφαρμογή με την προϋπόθεση ότι δεν αντιβαίνουν 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 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 για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων. Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures.
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 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 13286.02	Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες. Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της

ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12

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 863

Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 12: Προσδιορισμός ορίων Atterberg. Geotechnical investigation and testing – Laboratory testing of soil – Part 12 : Determination of Atterberg limits.

ΕΛΟΤ EN 397 A/1

Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση. - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance

ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Κράνη προστασίας. - Industrial safety helmets (Amendment A1: 2000)

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 Φίλτρο εννοείται η ζώνη που κατασκευάζεται και αποσκοπεί στη δημιουργία μιας σχετικά λείας επιφάνειας, επί της οποίας διαστρώνεται το σκυρόδεμα της ανάντη πλάκας. Στο εξής το φίλτρο θα αναφέρεται ως ζώνη 2B.

4 Απαιτήσεις

Τα υλικά της Ζώνης 2B 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 2B αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 38 mm.
- το ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος 0,063 mm δεν θα υπερβαίνει το 5% (ΕΛΟΤ EN 933.01, ΕΛΟΤ EN 933.02).
- το διερχόμενο από το κόσκινο ανοίγματος 0,425 mm κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα.
- Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles (ΕΛΟΤ EN 1097.02) δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50%, ενώ στην δοκιμή υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) το 10%.

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

5 Κατασκευή ζώνης 2B

5.1 Γενικά

Οι κλίσεις των πρανών της Ζώνης 2B 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 2B.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2B θα διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης εάν η έντασή της μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής. Αν κριθεί απαραίτητο από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, η διακοπή θα παρατείνεται και μετά το τέλος της βροχόπτωσης, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας.

Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 2B 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 2B. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2B 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 Διευθύνουσα Υπηρεσία τρόπο.

5.2 Χώροι απόληψης υλικού– φόρτωση – μεταφορά – απόθεση.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2B 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.

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

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 εξυπηρέτησεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κ.λπ.), 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 2B στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδροκόκκων 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.

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.

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

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 2B 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 2B, 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 2B επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4,00 m.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2B 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.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2B 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 (ΕΛΟΤ EN 13286.02). Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m² επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή) (ΕΛΟΤ EN 13286.02).

5.4 Εξοπλισμός συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης 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.

5.4.1 Δονητικοί συμπυκνωτές

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 συμπύκνωση 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 στη Διευθύνουσα 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 Διευθύνουσας 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.

Ο δονητικός συμπυκνωτής δεν θα επιτρέπεται να σταθμεύει στην Ζώνη 2B όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

5.4.2 Ειδικοί Δονητικοί Συμπυκνωτές

Για τη συμπίκνωση των υλικών της Ζώνης 2B που μορφώνουν την ανάντη παρειά του αναχώματος του φράγματος δύναται να χρησιμοποιηθεί δονητικός συμπυκνωτής αναρτημένος και συρόμενος επάνω στο πραινές της Ζώνης 1 ή/και επίπεδος δονητικός συμπυκνωτής αναρτημένος σε βραχίονα εκσκαφέα.

Δονητικός συμπυκνωτής κεκλιμένης επιφάνειας

Ο συμπυκνωτής που θα χρησιμοποιηθεί για την συμπίκνωση κεκλιμένης επιφάνειας θα είναι ρυμουλκούμενος στατικού φορτίου 5 ton περίπου, με λείο χαλύβδινο κυλινδρικό τύμπανο.

Η συχνότητα της δόνησης κατά την συμπίκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1000 και 1600 Hz, με δυνατότητα λειτουργίας του μηχανήματος και με την μισή δονητική ισχύ.

Ο συμπυκνωτής κεκλιμένης επιφάνειας θα κινείται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα 5 km/h.

Επίπεδος δονητικός συμπιεστής

Για την μόρφωση των ανάντη κεκλιμένων επιφανειών του αναχώματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και επίπεδος δονητικός συμπιεστής, αποτελούμενος από χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων περίπου 100-80 cm, προσαρμοσμένη στο άκρο αρθρωτού βραχίονα εκσκαφέα ή άλλου μηχανήματος, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα εύκολης μετακίνησης της πλάκας από την μια θέση στην άλλη, καθώς και η εφαρμογή φορτίου πάνω στην πλάκα.

Η συχνότητα της δόνησης που θα εφαρμόζονται υπόκειται στην έγκριση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

5.5 Διάστρωση

Τα υλικά Ζώνης 2B 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, ή 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 συμπίκνωση της Ζώνης 1. Το υλικό θα πρέπει να είναι 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 συμπίκνωση, τα 30 cm.

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

Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι ± 20 cm αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10 cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων.

Εφιστάται η προσοχή, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2B 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 2B, 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 2B με συνθετική μεμβράνη της εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας για να αποτραπεί η ρύπανσή της.

Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2B 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

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

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2B θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτού. Οι δε διελύσεις 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 2B μετά την συμπύκνωσή της.

Η Ζώνη 2B θα συμπυκνώνεται γενικά με 4 διελύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού συμπυκνωτή ή με επίπεδο δονητικό συμπίεστή. Ο συμπυκνωτής δεν επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2B όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

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

Κάθε στρώση της Ζώνης 2B 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 2B μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να εμφανίζουν διαχωρισμό και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων. Τυχαιο δείγμα του υλικού που 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 2B.

5.7 Ειδική διάστρωση – Συμπύκνωση

Στις περιοχές επαφής της Ζώνης 2B 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 2B 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 συμπίκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό συμπυκνωτή.

Η επικλινή επιφάνεια Ζώνης 2B επί της οποίας θα εδραστεί η πλάκα από σκυρόδεμα απαιτεί ιδιαίτερη επεξεργασία. Κατά κανόνα η συμπίκνωση της υπόψη επιφάνειας γίνεται με διελεύσεις δονητικού συμπυκνωτή κεκλιμένης επιφάνειας σε τρεις φάσεις.

Στην πρώτη φάση η συμπίκνωση γίνεται με 6 ανωφερείς διελεύσεις του συμπυκνωτή, χωρίς δόνηση. Στη δεύτερη φάση θα γίνουν άλλες 6 ανωφερείς διελεύσεις με την μισή δονητική ισχύ, και τέλος στην τρίτη φάση ακόμη 4 διελεύσεις με την πλήρη δονητική ισχύ. Στην προς τα κατάντη κίνηση του συμπυκνωτή κατά τη δεύτερη και τρίτη φάση δεν θα λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες οι καιρικές συνθήκες ή η μέθοδος κατασκευής επιβάλλουν την άμεση εφαρμογή προστατευτικής στρώσης εκτοξευομένου σκυροδέματος στην ανάντη κεκλιμένη επιφάνεια της Ζώνης 2B, η συμπίκνωση της επιφάνειας θα γίνεται κατά τμήματα περιορισμένου ύψους με την εφαρμογή του επίπεδου δονητικού συμπιεστή, ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός συμπίκνωσης συγκρίσιμος με εκείνον που επιτυγχάνεται με χρήση του δονητικού συμπυκνωτή κεκλιμένης επιφάνειας. Στο τμήμα της κεκλιμένης επιφάνειας κοντά στην πλίνθο όπου δεν μπορεί να λειτουργήσει ικανοποιητικά ο δονητικός συμπυκνωτής, θα χρησιμοποιείται ο επίπεδος συμπιεστής.

Θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε με την συμπίκνωση να προκύπτει τελική επιφάνεια πρανούς κοντά στην αντίστοιχη της Μελέτης του έργου.

6 Δοκιμές

6.1 Δοκιμές αποδοχής υλικών ζώνης 2B

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2B θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή τους. Στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία δοκιμή κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01) ανά 1.000 m³ 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 (ΕΛΟΤ EN 1097.02) και υγείας (ΕΛΟΤ EN 1367.02) θα γίνονται ανά 10.000 m³ παραγομένου υλικού και όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών (τουλάχιστον δύο δοκιμές).

Τα τελικώς παραγόμενα υλικά Ζώνης 2B 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 ομαλής, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων κλασμάτων.

6.2 Δοκιμές αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2B 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 της κοκκομετρικής διαβάθμισης (ΕΛΟΤ EN 933.01), της συμπίκνωσης κατά Proctor (ΕΛΟΤ EN 13286.02) και προσδιορισμού των ορίων Atterberg (ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892.12), και πάντως τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών ανά 1.000 m³ τοποθετούμενου υλικού Ζώνης 2 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 m³ συμπυκνωμένου 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.

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 τεθούν 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 ειδάλλως 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 μέγιστες 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.

Κατάλληλες διατάξεις (π.χ. κορμοί δέντρων) θα πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να αποτρέπονται τα φορτηγά από το να ανατραπούν όταν κάνουν όπισθεν σε επικίνδυνη θέση, όπως όταν εναποθέτουν το φορτίο τους στις άκρες των χώρων αποθέσεων για κατασκευή επιχωμάτων/ επιχώσεων.

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 (π.χ. χρήση αποθηκευτικών ή χώρων απόθεσης υλικών κατά το δυνατόν εκτός ζώνης χώρων εργασιών).

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
Προστασία χεριών και βραχιόνων	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) συμπακνωμένου υλικού ζώνης 2B 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) συμπακνωμένου υλικού ζώνης 2B κατασκευασμένου με υλικά από δανειοθαλάμους ή λατομεία και σε κυβικά μέτρα (m^3) συμπακνωμένου υλικού ζώνης 2B 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 συμπαραομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή της ζώνης 2B. Ειδικότερα, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

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