

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02:2023**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Ζώνες από βραχώδη υλικά λιθόρριπτων φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος**  
**Rock materials zones of concrete faced rockfill dams (CFRD)**

Κλάση τιμολόγησης: **6**

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες και ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή/ Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της, που υποβοήθησαν το έργο της ΕΛΟΤ/ΤΕ99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», την γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-13-02-04-02 εγκρίθηκε την 2023-02-17 από την ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

Τα αναφερόμενα στις τυποποιητικές παραπομπές ευρωπαϊκά, διεθνή και εθνικά Πρότυπα διατίθενται από τον ΕΛΟΤ.

© ΕΛΟΤ 2023

Όλα τα δικαιώματα έχουν κατοχυρωθεί. Εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά, κανένα μέρος αυτού του Προτύπου δεν επιτρέπεται να αναπαραχθεί ή να χρησιμοποιηθεί σε οποιαδήποτε μορφή ή με οποιοδήποτε τρόπο, ηλεκτρονικό ή μηχανικό, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ  
Λ. ΚΗΦΙΣΟΥ 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	5
4 Απαιτήσεις.....	7
4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 3B .....	7
4.2 Απαιτήσεις για την απόληψη και διαχείριση των υλικών .....	7
4.3 Απαιτήσεις για τον εξοπλισμό συμπύκνωσης .....	8
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών .....	9
5.1 Γενικά .....	9
5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης .....	9
5.3 Διάστρωση - διαβροχή.....	10
5.4 Συμπύκνωση .....	10
5.5 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση .....	10
6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών .....	11
6.1 Γενικά .....	11
6.2 Δοκιμές κατά την κατασκευή της ζώνης 3B.....	11
7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	12
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος .....	14
Βιβλιογραφία.....	16

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΕΤΕΠ) εντάσσεται στην ενότητα των τεχνικών κειμένων που είχαν αρχικά προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και στην συνέχεια επεξεργάστηκε ο ΕΛΟΤ προκειμένου να εφαρμόζονται 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.

Στο πλαίσιο σύμβασης μεταξύ του ΕΣΥΠ/ΕΛΟΤ και του Υπουργείου Υποδομών και Μεταφορών (ΑΔΑ 6ΕΟΒ465ΧΘΞ-02Τ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει τριακόσιες δεκατέσσερεις (314) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2η σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και Κανονισμούς και με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από τον ανάδοχο του κλειστού διαγωνισμού με αριθμ. διακήρυξης 1/2020 για την ανάθεση του έργου «Αναθεώρηση 1ης έκδοσης 314 ΕΤΕΠ» (ΑΔΑ ΩΕΕΑΟΞΜΓ-ΞΗΔ), ελέγχθηκε και αξιολογήθηκε από Επιμελητή / Ειδικό – Εμπειρογνώμονα στο αντικείμενό της και υποβλήθηκε σε Δημόσια Κρίση. Εγκρίθηκε από την Τεχνική Επιτροπή ΕΛΟΤ/ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», η οποία συστάθηκε με την Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου ΕΣΥΠ, Δν.Σ. 285-19/08-02-2019 (ΑΔΑ6ΩΛΡΟΞΜΓ-15Ξ).

# Ζώνες από βραχώδη υλικά λιθόρριπτων φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

## 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή των ζωνών από βραχώδη υλικά των λιθόρριπτων φραγμάτων με ανάντη πλάκα από σκυροδέμα (ΛΑΠΣ).

## 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Τεχνική 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 933-1	<i>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</i>
ΕΛΟΤ EN 933-2	<i>Tests for geometrical properties of aggregates – Part 2 : Determination of particle size distribution - Test sieves, nominal size of apertures -- Δοκιμές γεωμετρικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων - Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων</i>
ΕΛΟΤ EN 1097-2	<i>Tests for mechanical and physical properties of aggregates - Part 2: Methods for the determination of resistance to fragmentation -- Δοκιμές των μηχανικών και φυσικών ιδιοτήτων των αδρανών - Μέρος 2: Μέθοδοι προσδιορισμού της αντίστασης σε θρυμματισμό</i>
ΕΛΟΤ EN 1367-2	<i>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</i>
ΕΛΟΤ EN ISO 17892-11	<i>Geotechnical investigation and testing - Laboratory testing of soil - Part 11: Permeability tests -- Γεωτεχνικές έρευνες και δοκιμές – Εργαστηριακές δοκιμές εδαφών – Μέρος 11 - Δοκιμές υδατοπερατότητας</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00	<i>Quarry sites and borrow areas development and exploitation -- Ανάπτυξη - Εκμετάλλευση Λατομείων και Δανειοθαλάμων.</i>

## 3 Όροι και ορισμοί

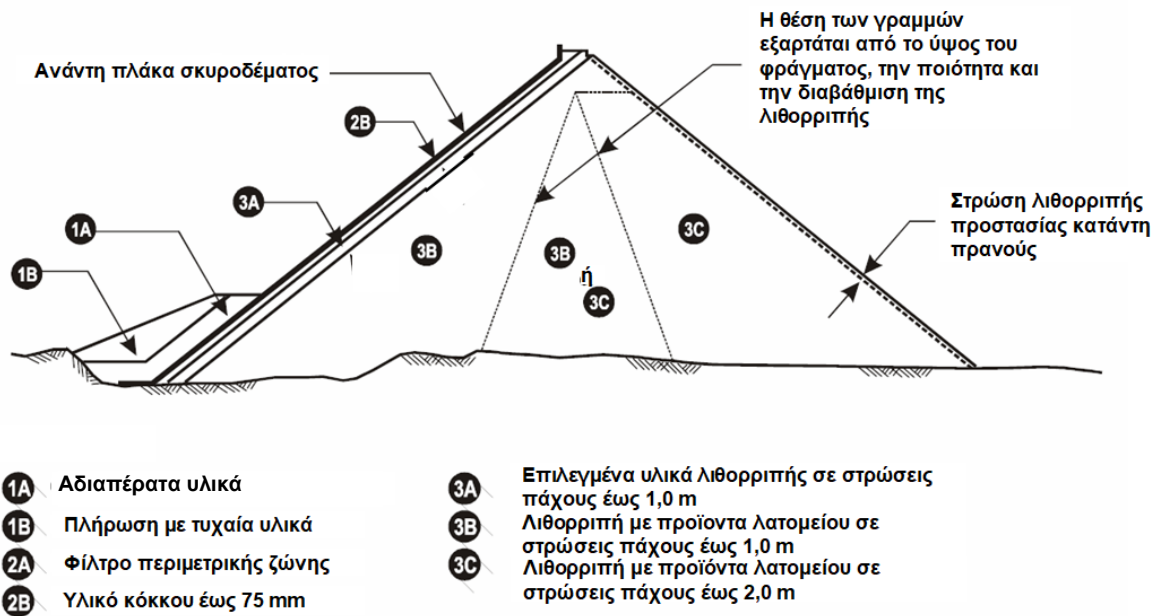
Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

### 3.1 Λιθόρριπτα φράγματα με ανάντη πλάκα σκυροδέματος (ΛΑΠΣ)

Τα φράγματα του τύπου αυτού (Concrete faced rock-fill dams, CFRD) διαμορφώνονται με σώμα από λιθορριπές ή αμμοχαλικώδη υλικά που συμπυκνώνονται κατά στρώσεις και ανάντη πλάκα από σκυροδέμα μεταβλητού πάχους, η οποία στηρίζεται επί του σώματος και λειτουργεί ως αδιαπέρατη στρώση.

### 3.2 Διαζώνιση φραγμάτων με ανάντη πλάκα σκυροδέματος

Η διαζώνιση των φραγμάτων CFRD εξαρτάται από σειρά παραγόντων, όπως το ύψος του φράγματος, το πλάτος της κοιλάδας και τα μηχανικά χαρακτηριστικά των υλικών λιθορριπής. Η ονοματολογία των ζωνών, η οποία έχει καθιερωθεί διεθνώς προέρχεται από το Αμερικανικό USBR (Αρχή Εγγείων Βελτιώσεων των ΗΠΑ), παρουσιάζεται στα ακόλουθα Σχήματα 1 και 2, τα οποία είναι ενδεικτικά.



Σημείωση: Η Ζώνη 1A αποτελεί πρόφραγμα πρόσθετης προστασίας της ανάντη πλίνθου της επένδυσης

Σχήμα 1 - Τυπική διαζώνιση λιθόρριπτου φράγματος με ανάντη πλάκα σκυροδέματος



Σχήμα 2 – Λεπτομέρεια διάταξης ζωνών στον πόδα ανάντη λιθόρριπτου φράγματος πλάκα σκυροδέματος

### 3.3 Σώμα στήριξης από βραχώδη υλικά

Η ζώνη αυτή εμφανίζει υψηλή διαπερατότητα, διευκολύνει τη στράγγιση των γειτονικών ζωνών και, συμβάλλει στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων πιέσεων πόρων και στην ευστάθεια του φράγματος.

Η ζώνη αυτή διατάσσεται προς την ανάντη πλευρά του φράγματος. Η γραμμή διαχωρισμού της από τη Ζώνη 3C καθορίζεται στη μελέτη, συνήθως με βάση τα χαρακτηριστικά των διαθεσίμων υλικών λιθορριπής στην εγγύτερη περιοχή του φράγματος. Μπορεί ως εκ τούτου να αποτελεί τμήμα ή το σύνολο του σώματος του φράγματος (οπότε και δεν υπάρχει ιδιαίτερη Ζώνη 3C).

Στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται ως Ζώνη 3B.

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Απαιτήσεις για τα υλικά της Ζώνης 3B

Τα βραχώδη υλικά της Ζώνης 3B πρέπει να είναι καθαρά, υγιά και ανθεκτικά, να μην περιέχουν οργανικές ουσίες, ούτε μαλακά και εύθρυπτα τεμάχια. Τα υλικά της Ζώνης 3B μπορεί να προέρχονται από κατάλληλα προϊόντα δανειοθαλάμων ή αναγκαίων βραχωδών εκσκαφών του έργου.

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 3B αποτελούν αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Συνιστώνται πάντως κατ' ελάχιστον οι ακόλουθες απαιτήσεις (με βάση στοιχεία διεθνούς εμπειρίας από την κατασκευή φραγμάτων CFRD) :

Χαρακτηριστικό	Πρότυπα δοκιμών	Απαίτηση/σύσταση
Ποσοστό λεπτοκόκκων (διερχόμενα από το κόσκινο ανοίγματος οπής 0,063 mm)	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≤ 5%
Ποσοστό διερχομένων από το κόσκινο ανοίγματος οπής 32 mm (1 ¼ ")	ΕΛΟΤ EN 933-1 ΕΛΟΤ EN 933-2	≤ 40% κατά βάρος υλικού
Ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή Los Angeles	ΕΛΟΤ EN 1097-2	≤ 50%
Ποσοστό φθοράς των υλικών κατά τη δοκιμή υγείας	ΕΛΟΤ EN 1367-2	≤ 12%

Τα παραπάνω ποσοστά αναφέρονται στο υλικό μετά την συμπύκνωση.

Η μέγιστη διάσταση λίθου της Ζώνης 3B δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 800 mm, ώστε και τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης, χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.

Στις λωρίδες πλάτους 5 m της Ζώνης 3B σε επαφή με τη μεταβατική ζώνη 3A και τυχόν λοιπές ζώνες του φράγματος (ανάλογα με τον σχεδιασμό της διατομής του), καθώς και στις περιοχές που δεν είναι προσπελάσιμες από τον βασικό συμπυκνωτή πρέπει να χρησιμοποιείται υλικό με μέγιστο κόκκο 400 mm, ενώ το πάχος της στρώσης μετά τη συμπύκνωση δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 500 mm.

### 4.2 Απαιτήσεις για την απόληψη και διαχείριση των υλικών

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 3B μπορεί να προέρχονται από θέσεις αναγκαίων βραχωδών εκσκαφών του Έργου, λατομεία ή δανειοθαλάμους αποκλειστικά για χρήση στο έργο και κατά την απόληψή τους δεν πρέπει να αναμειγνύονται με ακατάλληλα προϊόντα, ώστε το τελικώς παραγόμενο προϊόν να πληροί τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

Στους χώρους εκβραχισμών ή λατομείων, ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόζει τις κατάλληλες μεθόδους ανατινάξεων της έγκρισης της Αρμόδιας Αρχής, προς αποφυγήν υπερβολικού θρυμματισμού του υλικού, δονήσεων σε παρακείμενες κατασκευές κλπ.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου εντάσσεται η εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και η εκτέλεση όλων των απαιτούμενων σχετικών εργασιών (όπως ενδεικτικά: διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρέτησης, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), καθώς και ο υπολογισμός του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την εξασφάλιση επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών.

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

Για την επίτευξη της προδιαγραφόμενης κοκκομετρίας του προς διάσπρωση υλικού εφαρμόζονται οι παρακάτω μέθοδοι:

α) περιορισμός των λεπτοκόκκων: ανάμιξη λεπτοκόκκων προϊόντων με πλέον χονδροκόκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κ.λπ.

β) υπερμεγέθεις κόκκοι: απομάκρυνση με προώθηση ή κοσκίνισμα κ.λπ.

Η τυχόν απαιτούμενη επεξεργασία για να εξασφαλισθεί η προβλεπόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση πρέπει να γίνεται προτού το υλικό μεταφερθεί για διάσπρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος.

Σε όλα τα στάδια της εκσκαφής, του κοσκίνισματος (εάν γίνεται), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς πρέπει να 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 απόρριψη υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και καθοδηγητικούς σωλήνες.

Τα υλικά μπορεί να αποτίθενται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή να μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάσπρωση.

Για την ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και την αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00: "Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων".

Οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 3B πρέπει να εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Πρότυπα που αναφέρονται στην παρούσα.

Τα δείγματα πρέπει να 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 να υποβάλλονται στην Αρμόδια Αρχή προκειμένου να τα ελέγξει και να εγκρίνει την ενσωμάτωσή τους στο Έργο.

### 4.3 Απαιτήσεις για τον εξοπλισμό συμπύκνωσης

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης πρέπει να συντηρείται κανονικά, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και να διατηρείται σε καλή κατάσταση λειτουργίας. Τα συμπυκνωτικά μηχανήματα που χρησιμοποιούνται στην ίδια τροχιά, το ένα πίσω από το άλλο, πρέπει να έχουν τις ίδιες διαστάσεις (πλάτη), τα ίδια πρακτικώς βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

Οι δονητικοί συμπυκνωτές συνιστάται να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- 1) να είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από 180 cm.
- 2) το στατικό βάρος των συμπυκνωτών με μονό τύμπανο να είναι τουλάχιστον 15 ton



- 3) η αναπτυσσόμενη δύναμη δόνησης να είναι τουλάχιστον 24 ton, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας του μηχανήματος.
- 4) η συχνότητα της δόνησης να κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 Hz
- 5) οι συμπυκνωτές να κινούνται με ταχύτητα έως 5 km/h.

Ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση πίνακα του εξοπλισμού συμπύκνωσης που προτίθεται να χρησιμοποιήσει στο έργο με τα τεχνικά χαρακτηριστικά κάθε μηχανήματος (διαστάσεις, βάρη, ισχύς, περιοχή συχνοτήτων δόνησης κλπ).

## 5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

### 5.1 Γενικά

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 3B πρέπει να διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται ελεύθερα επ' αυτής. Οι διελεύσεις πρέπει να προγραμματίζονται έτσι, ώστε να κατανέμεται κατά το δυνατόν ομοιόμορφα η ενέργεια συμπύκνωσης.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 3B κατά το στάδιο της κατασκευής δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1:5 (κατακορύφως : οριζοντίως) σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του φράγματος).

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

Οι εργασίες διάστρωσης πρέπει να διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 0 °C. Δεν επιτρέπεται η διάστρωση υλικών όταν τα ίδια ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος οφείλει να αφαιρεί υλικά που έχουν διαστρωθεί έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 3B. Διαστρωθέντα υλικά που δεν πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας, καθώς και υλικά 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, πρέπει να αφαιρούνται πλήρως και να αντικαθίστανται με τα προδιαγραφόμενα υλικά.

### 5.2 Προετοιμασία επιφάνειας θεμελίωσης

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 3B, η επιφάνεια της θεμελίωσης πρέπει να είναι απαλλαγμένη από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά πάσης φύσεως και να καθαρίζεται, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν πρέπει να διαστρώνονται υλικά σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και παραληφθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από 10 mm και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά ή άλλα μέσα.

### 5.3 Διάστρωση - διαβροχή

Τα υλικά Ζώνης 3B πρέπει να φορτώνονται και να διαστρώνονται με μεθόδους που εξασφαλίζουν το μη διαχωρισμό και την απόμιξή τους, όπως η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση προωθητών.

Η διάστρωση πρέπει να γίνεται σε στρώσεις πάχους έως 1,00 m πριν από τη συμπίκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Τυχόν ακατάλληλα υλικά πρέπει να απομακρύνονται από το ανάχωμα.

Τα υλικά πρέπει να διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά τη διάρκεια της συμπίκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορητών – καταβρεχτήρων, με ποσότητα νερού τουλάχιστον 200 kg/m<sup>3</sup> επιχώματος, προκειμένου να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη συμπίκνωση.

Η προσθήκη του νερού πρέπει να γίνεται λίγο προτού αρχίσει η διαδικασία συμπίκνωσης της στρώσης, αφού προηγουμένως το διαστρωμένο υλικό έχει αναμοχλευθεί σε πυκνές αποστάσεις με χρήση προωθητών εφοδιασμένων με αναμοχλευτήρες σε βάθος ίσο με τα δύο τρίτα του πάχους της στρώσης, ώστε να διευκολύνεται η κατείσδυση του νερού και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ύγρανση της στρώσης.

Εάν δεν είναι διαθέσιμη η απαραίτητη ποσότητα νερού, η διάστρωση πρέπει να σταματά, έως την εξασφάλιση των προδιαγραφόμενων ελαχίστων απαιτούμενων για τη διάστρωση ποσοτήτων νερού.

### 5.4 Συμπύκνωση

Μια διέλευση του συμπακνωτή ορίζεται ως "μία διαδρομή" επάνω στην προς συμπίκνωση στρώση υλικού.

Κάθε στρώση Ζώνης 3B πρέπει να συμπακνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς οριζόντιες στρώσεις, με κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του φράγματος με 6 τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού συμπακνωτή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης.

Τα υλικά πρέπει να συμπακνώνονται πλήρως κατά τα ανωτέρω πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Προς τούτο πρέπει να καθιερωθεί και να ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για τη συμπίκνωση.

Οι επιφάνειες των ζωνών 3A, 3B και 3C συνιστάται να διατηρούνται στην αυτή στάθμη και τα υλικά των εν λόγω ζωνών να διαστρώνονται και να συμπακνώνονται ταυτόχρονα.

Η συμπακνούμενη επιφάνεια της Ζώνης 3B του αναχώματος πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

### 5.5 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Σε περιοχές της Ζώνης 3B του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες από τους βασικούς συμπακνωτές (π.χ. επαφή με απότομα αντερείσματα), τα υλικά πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους έως 300 mm πριν από τη συμπίκνωση και να μην περιέχουν λίθους με διάσταση μεγαλύτερη από 150 mm.

Τα υλικά πρέπει να υγραίνονται, εάν απαιτείται, και να συμπακνώνονται με ελαφρύ μηχανικό εξοπλισμό όπως δονητικές πλάκες ή δονητικούς συμπακνωτές πεζού χειριστή (walk behind vibratory rollers), ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπίκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον βασικό δονητικό συμπακνωτή.

Σε θέσεις επαφής με τα αντερείσματα ή κατασκευές, και για ύψος τουλάχιστον 2,0 m από τη θεμελίωση, η επιφάνεια κάθε στρώσης πρέπει να διαμορφώνεται με κλίση ανωφερική προς την επιφάνεια επαφής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπίκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπακνωτή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

Σε θέσεις επαφής με απότομες επιφάνειες βράχου, η επιφάνεια του αναχώματος πρέπει να διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει τη συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο συμπυκνωτή, όσο το δυνατό πλησιέστερα στην επιφάνεια του βράχου. Όταν είναι αναγκαία ειδική διάστρωση και συμπύκνωση, οι ευμεγέθεις λίθοι που παρεμποδίζουν την επίτευξη του μέγιστου βαθμού συμπύκνωσης πρέπει να αφαιρούνται από το υλικό πριν από τη συμπύκνωση.

Στα εξωτερικά όρια της Ζώνης 3B, λωρίδα πλάτους 1,00 - 1,50 m, η οποία θεωρείται ότι δεν συμπυκνώνεται ικανοποιητικά με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, πρέπει είτε να κατασκευάζεται με μεγαλύτερο πλάτος και μετά να απομακρύνεται το εκτός των θεωρητικών γραμμών τμήμα της, είτε να ακολουθούνται άλλες διαδικασίες διάστρωσης ή συμπύκνωσης (συμπύκνωση σε κεκλιμένες επιφάνειες ή διάστρωση σε μικρότερα πάχη και συμπύκνωση με χρήση ελαφρότερου εξοπλισμού στον επιθυμητό βαθμό συμπύκνωσης κλπ).

## 6 Κριτήρια αποδοχής εργασιών

### 6.1 Γενικά

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3B πρέπει να ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού πρέπει να γίνονται στο ανάχωμα, μετά τη συμπύκνωση.

Πρέπει επίσης να εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές.

### 6.2 Δοκιμές κατά την κατασκευή της ζώνης 3B

#### 6.2.1 Δοκιμή καθίζησης

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης πρέπει να επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 m<sup>3</sup> των υλικών της Ζώνης 3B, με την εκτέλεση μετρήσεων καθίζησης σε δύο τμήματα επιφανείας περίπου 300 m<sup>2</sup>.

Σε κάθε τμήμα (λωρίδα) πρέπει να γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων από την Αρμόδια Αρχή σημείων, πριν από την κυλίνδρωση και μετά από 12 διελεύσεις του συμπυκνωτή.

#### 6.2.2 Δοκιμές ελέγχου συμπύκνωσης και κοκκομετρικής διαβάθμισης

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον 4 δοκιμών ελέγχου συμπύκνωσης (προσδιορισμός ξηρού φαινομένου βάρους και πορώδους) κατά την κατασκευή των πρώτων 50.000 m<sup>3</sup> Ζώνης 3B και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 m<sup>3</sup> εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης πρέπει να γίνονται με τη διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου συμπύκνωσης, οι μισές δε από αυτές να γίνονται επί του επιχώματος που συμπυκνώνεται.

Η εκτέλεση της επί τόπου δοκιμής συμπύκνωσης πρέπει να γίνεται ως ακολούθως, με προσωπικό και μέσα του Αναδόχου.

Για την εκτέλεση της δοκιμής απαιτείται συνήθως ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- 1) Εκσκαφέας ανεστραμμένου πτύου (τσάπα) και φορηγό ανατρεπόμενο εφοδιασμένο με κόσκινο 6" (15,0 cm) για την κατακράτηση των υπερμεγέθων λίθων (διαχωρισμός). Το φορηγό πρέπει να ζυγίζεται κενό και έμφορτο σε γεφυροπλάστιγγα.
- 2) Βυτιοφόρο με διάταξη μετρητού παροχής ακριβείας 2% (για την ογκομέτρηση του διανοιχθέντος λάκκου).
- 3) Ζυγός επαρκούς ικανότητας για τη ζύγιση του βαρύτερου λίθου που αναμένεται στη Ζώνη 3B.
- 4) Φύλλα πολυαιθυλενίου επαρκών διαστάσεων, πάχους τουλάχιστον 1,00 mm (για τη στεγανοποίηση του δοκιμαστικού ορύγματος προκειμένου αυτό να ογκομετρηθεί με τη μέθοδο πλήρωσης με νερό).

Η διαδικασία που ακολουθείται έχει ως εξής:

Διάνοιξη φρέατος δειγματοληψίας διαστάσεων τουλάχιστον 2,00 m (διάμετρος) x 1,00 m (βάθος). Η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος.

Η κοκκομέτρηση πρέπει να γίνεται αφού προηγηθεί τετραμερισμός του υλικού του δείγματος (υλικό από διάφορες στάθμες της εξεταζόμενης στρώσης).

Πρέπει να αφαιρείται το συμπυκνωμένο υλικό από το όρυγμα μέσα στο σκάμμα σε δύο στάδια (ανώτερο και κατώτερο ήμισυ).

Μετά από την κάθε φάση αφαίρεσης του υλικού, πρέπει να στεγανοποιείται το όρυγμα με επιμελημένη τοποθέτηση μεμβρανών πολυαιθυλενίου και να γίνεται ογκομέτρηση με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Μετά την εκτέλεση της δοκιμής, το όρυγμα πρέπει να επαναπληρώνεται κατά στρώσεις με αποδεκτό υλικό και να συμπυκνώνεται, με χρήση δονητικού κόπανου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας.

### 6.2.3 Δοκιμή διαπερατότητας

Απαιτείται η εκτέλεση τουλάχιστον μίας δοκιμής διαπερατότητας ανά 50.000 m<sup>3</sup> διαστρωθέντος υλικού Ζώνης 3B, με την παρακάτω διαδικασία:

- i. Ανόρυξη σκάμματος διαστάσεων τουλάχιστον 1,50 m (πλάτος) x 1,50 m (ύψος) x 0,80 m (βάθος) και επιμελής καθαρισμός του πυθμένα (χειρωνακτικά), ώστε να παραμείνει μόνον αδιατάρακτο υλικό στρώσης.
- ii. Τοποθέτηση στο μέσον του ορύγματος κατακόρυφου μεταλλικού σωλήνα D 800 mm μήκους 1,50 m, πλήρωση διακένου μεταξύ σωλήνα και παρειών ορύγματος με αδιαπέρατα υλικά και συμπύκνωση με δονητικούς κόπανους σε στρώσεις των 10 cm.
- iii. Πλήρωση του σωλήνα με νερό έως το χείλος και διατήρηση της στάθμης αυτής σταθερής για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ούτως ώστε να εξασφαλισθεί ο κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή πρέπει να αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ως άνω ώρας και, ανάλογα με τη διαπερατότητα της στρώσης και μπορεί να είναι είτε δοκιμή μεταβλητής στάθμης MAAG (εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή), είτε δοκιμή σταθερής στάθμης LEFRANC (εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη) (βλ. ΕΛΟΤ EN ISO 17892-11).

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας ανασύρεται και λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 m τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο κοκκομετρείται με τη διαδικασία που περιγράφηκε στην παρ. 6.2.2. Στη συνέχεια επανεπιχώνεται το όρυγμα με αποδεκτό υλικό, το οποίο πρέπει να συμπυκνωθεί κατά στρώσεις με δονητικούς κόπανους.

## 7 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η επιμέτρηση, γίνεται σε κυβικά μέτρα (m<sup>3</sup>) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 3B κατασκευασμένου σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παρούσα και στη Μελέτη του έργου.

Ως γραμμές του επιμετρούμενου περιγράμματος πρέπει να λαμβάνονται οι τελικές στάθμες θεμελίωσης (προσδιοριζόμενες με τοπογραφική αποτύπωση από συνεργείο του Αναδόχου υπό την επίβλεψη της Αρμόδιας Αρχής) και τα θεωρητικά περιγράμματα της ζώνης (κλίσεις, εύρος ανά διατομή και υψόμετρο) που καθορίζονται από τη Μελέτη ή/και με εντολές της Αρμόδιας Αρχής.

Η επιμέτρηση μπορεί να διακρίνεται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 3B κατασκευασμένου με υλικά από λατομεία ή δανειοθαλάμους και σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ) συμπυκνωμένου υλικού Ζώνης 3B κατασκευασμένου με υλικά από τις εκσκαφές του έργου.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) Η ανάπτυξη των λατομείων και δανειοθαλάμων και η απόληψη του υλικού
- (2) Η απόρριψη των ακατάλληλων υλικών που προκύπτουν κατά την εκμετάλλευση των λατομείων και δανειοθαλάμων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης
- (3) Η επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με την παρούσα σύμφωνα με τις εντολές της Αρμόδιας Αρχής
- (4) Η αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί
- (5) Η φορτοεκφόρτωση από τους χώρους λατομείων, δανειοθαλάμων ή χώρων ενδιάμεσης αποθήκευσης ή επεξεργασίας και η ενσωμάτωση στις καθορισμένες θέσεις σύμφωνα με τη Μελέτη
- (6) Η διάστρωση, η διαβροχή και η συμπύκνωση των υλικών στο φράγμα σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.
- (7) Η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.
- (8) Η αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκε από συνίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του φράγματος .

## Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

### Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

#### A.1 Γενικά

Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται οι κείμενες διατάξεις περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγείας Εργαζομένων, οι δε εργαζόμενοι θα είναι εφοδιασμένοι με τα κατά περίπτωση απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), τα οποία πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού 2016/425 ΕΕ.

Θα τηρούνται επίσης αυστηρά τα καθοριζόμενα στα εγκεκριμένα ΣΑΥ/ΦΑΥ του Έργου, σύμφωνα με τις Υπουργικές Αποφάσεις ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/889 (ΦΕΚ/16 Β'/14-01-2003) και ΓΓΔΕ/ΔΙΠΑΔ/οικ/177 (ΦΕΚ/266 Β'/14-01-2001).

#### A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Σε κάθε περίπτωση θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

Επισημαίνονται και οι ακόλουθες ελάχιστες απαιτήσεις:

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και 159/99 κ.λπ.).

Στο εργοτάξιο πρέπει να εφαρμόζονται κανόνες κυκλοφορίας - διακίνησης των μεταφορικών μέσων και του εξοπλισμού και να 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 που εκτελούνται φορτοεκφορτώσεις προϊόντων εκσκαφών.

Όταν ακινητοποιείται οποιοδήποτε χωματουργικό μηχάνημα (στάθμευση ή προσωρινή διακοπή εργασίας), 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 της χρήσης τους.

Οι χωματουργικές εργασίες πρέπει να σχεδιάζονται και να επιβλέπονται έτσι ώστε οι προκύπτουσες επιφάνειες 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 κατασκευή κάποιων προσωρινών έργων.

Όλες οι γέφυρες και οι διαβάσεις, προσωρινές ή μόνιμες, πρέπει να είναι στατικώς επαρκείς για την ασφαλή διάβαση μεγάλων φορτίων, άλλως πρέπει να τοποθετούνται προειδοποιητικά και απαγορευτικά σήματα για να αποφευχθεί η υπερφόρτωσή τους. Στις περιπτώσεις που φορτία πρέπει να περάσουν από τμήματα περιορισμένου ανοίγματος, πλάτους ή ύψους πρέπει να υπάρχουν ενδείξεις πριν τα τμήματα αυτά που να δείχνουν το μέγιστο επιτρεπόμενο περιτύπωμα του οχήματος.

Στα τμήματα αυτά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα για την ασφάλεια των πεζών που τυχόν διέρχονται υπό κυκλοφορία. Όταν πρέπει να πραγματοποιηθούν εργασίες κοντά σε ένα υπάρχον άνοιγμα ή πρανές πρέπει να τοποθετούνται στην κορυφή του πρανούς σωροί χωμάτων ή κορμοί για προστασία έναντι πτώσης.

Εφιστάται η προσοχή στην μη υπερφόρτωση των επιφανειών διέλευσης εξοπλισμού ή απόθεσης υλικών για την αποφυγή υποχωρήσεων ή ολισθήσεων του εδάφους που μπορούν να οδηγήσουν σε κινδύνους.

Όλες οι οδοί μεταφοράς υλικών πρέπει να συντηρούνται, ώστε να είναι ασφαλείς, ανάλογα με τη χρήση για την οποία προορίζονται (π.χ. είδος μηχανημάτων, μέγιστα φορτία είδη υλικών) και να διατηρούνται καθαρές.

Οι τροχοί των οχημάτων πρέπει να καθαρίζονται, όπου απαιτείται, πριν αυτά χρησιμοποιήσουν το δημόσιο οδικό δίκτυο.

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα απαιτούμενα Μέσα Ατομικής Προστασίας (ΜΑΠ), ανάλογα με το αντικείμενο και τη θέση των προς εκτέλεση εργασιών καθώς και τον τύπο του εξοπλισμού που χρησιμοποιείται. Τα ΜΑΠ πρέπει να είναι σε καλή κατάσταση, χωρίς φθορές, να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και να εμπίπτουν στα ακόλουθα Πρότυπα:

**Πίνακας Α.1 - Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ**

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Γενικές απαιτήσεις	ΕΛΟΤ EN ISO 13688
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

### **A.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος**

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του Έργου.

## Βιβλιογραφία

- [1] Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38Α/18.3.1991), "Προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- [2] Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ 220Α/94, "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ".
- [3] Π.Δ. 105/95 (ΦΕΚ 67Α/95), "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ".
- [4] Π.Δ. 17/96 (ΦΕΚ 11Α/96), "Εφαρμογή μέτρων για την προώθηση της βελτίωσης της υγιεινής και ασφάλειας των εργαζομένων" σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/391/ΕΟΚ και 91/383/ΕΟΚ.
- [5] Π.Δ. 305/96 (ΦΕΚ 212Α/29.8.96), "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια έργων, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ", σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7.5.97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/ 19.5.97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με τα εν λόγω Π.Δ.
- [6] ΠΔ 148 - ΦΕΚ 190/Α/29-9-2009, Περιβαλλοντική ευθύνη για την πρόληψη και την αποκατάσταση των ζημιών στο περιβάλλον Εναρμόνιση με την οδηγία 2004/35/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 21ης Απριλίου 2004
- [7] Νόμος 4042/2012 ΦΕΚ 24/Α 13.02.2012, Ποινική προστασία του περιβάλλοντος - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/99/ΕΚ - πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων - Εναρμόνιση με την οδηγία 2008/98/ΕΚ - Ρύθμιση θεμάτων Υπουργείου Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής
- [8] Κανονισμός (ΕΕ) 2016/425, του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 9ης Μαρτίου 2016 σχετικά με τα μέσα ατομικής προστασίας και για την κατάργηση της οδηγίας 89/686/ΕΟΚ του Συμβουλίου.