

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00:2021

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

Port pavements made of precast concrete paving blocks

Κλάση τιμολόγησης: **6**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-14-03-00:2021.

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 1501-09-14-03-00 εγκρίθηκε την 2022-10-21 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 2022

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.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές	5
3 Όροι και ορισμοί.....	5
4 Απαιτήσεις	7
4.1 Γενικά.....	7
4.2 Απαιτήσεις για τους κυβόλιθους από σκυρόδεμα	7
4.3 Απαιτήσεις για την άμμο έδρασης των κυβόλιθων	9
4.4 Απαιτήσεις για την άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων	9
4.5 Γεωμετρικές ανοχές δαπέδων/οδοστρωμάτων με κυβόλιθους από σκυρόδεμα	9
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών.....	10
5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση των υλικών	10
5.2 Διάστρωση της άμμου έδρασης των κυβόλιθων	10
5.3 Τοποθέτηση των κυβόλιθων	10
5.4 Αρχική συμπίκνωση του δαπέδου	10
5.5 Πλήρωση αρμών μεταξύ κυβόλιθων και τελική συμπίκνωση δαπέδου	11
5.6 Απόδοση σε προσωρινή κυκλοφορία	11
5.7 Διακοπή εργασιών υπό δυσμενείς συνθήκες	11
6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας.....	11
7 Τρόπος επιμέτρησης	12
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος	13
Βιβλιογραφία.....	15

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).

Η παρούσα ΕΤΕΠ καλύπτει τις απαιτήσεις όπως απορρέουν από το Ενωσιακό Δίκαιο και τις σχετικές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης που ισχύουν σήμερα, το Εθνικό Δίκαιο, παραπέμπει σε εναρμονισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα και είναι συμβατή με αυτά.

Δάπεδα λιμενικών έργων από κυβόλιθους σκυροδέματος

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την κατασκευή λιμενικών δαπέδων βαρέος τύπου από κυβόλιθους σκυροδέματος.

Περιλαμβάνονται οι εργασίες προετοιμασίας των επιφανειών διάστρωσης των κυβόλιθων και η κατασκευή των δαπέδων με την τοποθέτηση των κυβόλιθων.

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 1338	<i>Concrete paving blocks - Requirements and test methods -- Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής</i>
ΕΛΟΤ EN 12620	<i>Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα</i>
BS 7533-3:2005+A1:2009	<i>Pavements constructed with clay, natural stone or concrete pavers - Part 3: Code of practice for laying precast concrete paving blocks and clay pavers for flexible pavements.</i>

3 Όροι και ορισμοί

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

3.1 Κυβόλιθοι από σκυρόδεμα

Προκατασκευασμένα στοιχεία από σκυρόδεμα που χρησιμοποιούνται ως υλικό επιφανειακής στρώσης και, σύμφωνα με τον ορισμό 3.2 του εναρμονισμένου προτύπου ΕΛΟΤ EN 1338, πληρούν τις εξής προϋποθέσεις:

- σε απόσταση 50 mm από κάθε άκρο, η κάθε διατομή έχει οριζόντια διάσταση τουλάχιστον 50 mm·
- το συνολικό μήκος του στοιχείου διαιρούμενο με το πάχος του ≤ 4 .

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Αυτές οι δύο προϋποθέσεις δεν ισχύουν για τα ειδικά τεμάχια απολήξεων.

3.2 Επιφανειακή επίστρωση

Στρώση σκυροδέματος στην άνω επιφάνεια του κυβόλιθου με διαφορετικά χαρακτηριστικά και ιδιότητες από το σώμα του στοιχείου.

Μεταξύ των προϊόντων της κατηγορίας αυτής είναι:

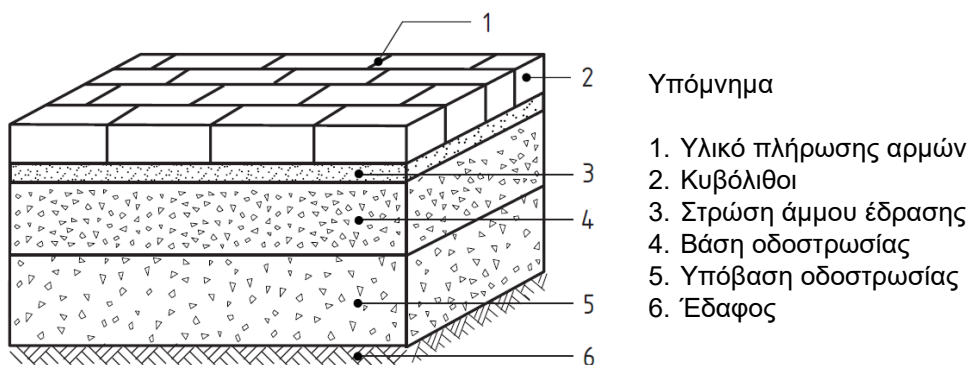
- οι **κυβόλιθοι με φωτοκαταλυτικό τσιμέντο που επιτυγχάνουν σημαντική** μείωση του οξειδίου του αζώτου NOx, των πτητικών οργανικών ενώσεων καθώς και άλλων οργανικών και ανόργανων ρύπων

που ευθύνονται για την ατμοσφαιρική ρύπανση. Τα φωτοκαταλυτικά υλικά επιταχύνουν τη διαδικασία αποσύνθεσης των ρύπων και αποτρέπουν τη συσσώρευση τους.

- (β) οι κυβόλιθοι **ψυχρών επιστρώσεων (cool materials)**, οι οποίοι παρουσιάζουν υψηλή ανακλαστικότητα στην ηλιακή ακτινοβολία και υψηλό συντελεστή εκπομπής στην υπέρυθη ακτινοβολία, βοηθώντας στην αντιμετώπιση του φαινομένου των θερμικών νησίδων (urban heat island) στο δομημένο αστικό περιβάλλον.
- (γ) οι κυβόλιθοι που υφίστανται πρόσθετη επεξεργασία (**secondary processing**) μετά τη έγχυσή τους προκειμένου να αποκτήσουν ιδιαίτερη επιφανειακή υφή (texture) πριν ή μετά τη σκλήρυνσή τους

3.3 Δάπεδα και οδοστρώματα με κυβόλιθους

Εντάσσονται στα εύκαμπτα οδοστρώματα και μπορούν να εφαρμοσθούν και σε επιφάνειες στις οποίες διακινείται βαρύς εξοπλισμός ή στοιβάζονται μεγάλα φορτία, όπως λ.χ. στις επιφάνειες διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων. Χαρακτηριστική τυπική διατομή παρατίθεται στο Σχήμα 1.

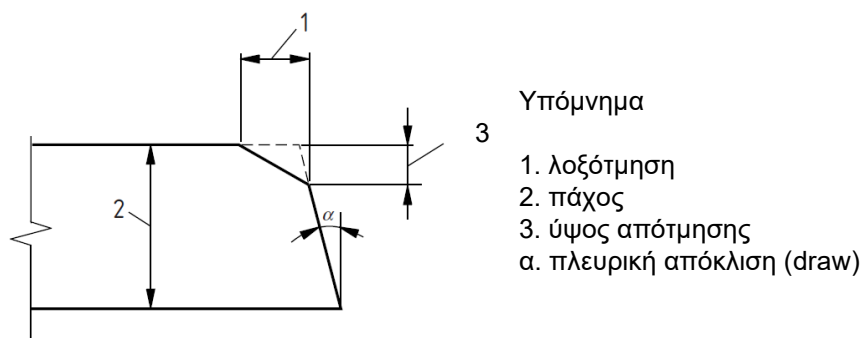


Σχήμα 1 - Τυπική διατομή δαπέδου/οδοστρώματος με κυβόλιθους

[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

3.4 Χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία κυβόλιθων

Οι κυβόλιθοι διαμορφώνονται κατά κανόνα με λοξομημένες τις ακμές της άνω έδρας τους για την αποφυγή της ανεξέλεγκτης απότμησης και με κεκλιμένες εξωτερικές παρειές για την καλύτερη εισχώρηση του λεπτόκοκκου υλικού πλήρωσης των αρμών (βλ. σχετικά το Σχήμα 2, το οποίο προέρχεται από το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1338:2003).

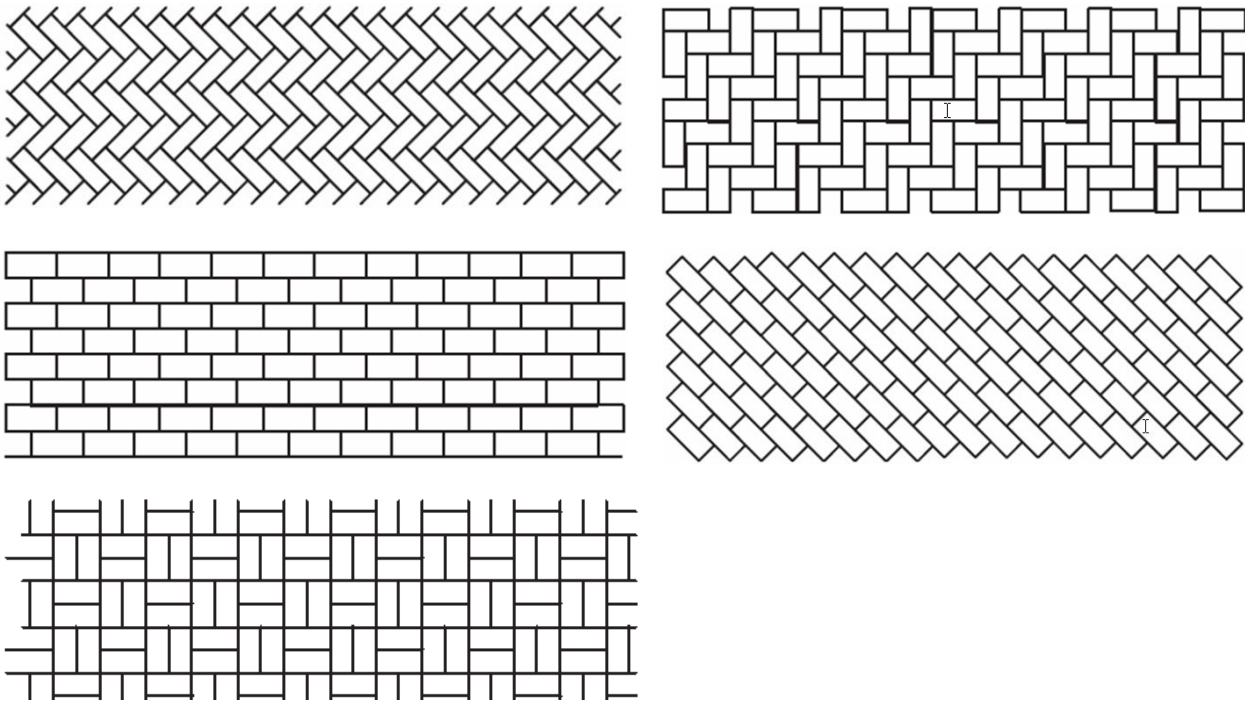


Σχήμα 2 - Χαρακτηριστικά γεωμετρικά στοιχεία κυβόλιθων

[πηγή: ορισμός 3.12 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 1338]

3.5 Μοτίβα τοποθέτησης κυβόλιθων

Στα δάπεδα βαρέος τύπου χρησιμοποιούνται κατά κανόνα ορθογωνικοί κυβόλιθοι με λόγο πλευρών 1:2. Οι κυβόλιθοι μπορούν να διαταχθούν κατά διάφορους τρόπους. Τα συνηθέστερα μοτίβα τοποθέτησης παρουσιάζονται στο Σχήμα 3.



Σχήμα 3 - Συνήθη μοτίβα τοποθέτησης κυβόλιθων

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα δάπεδα με κυβόλιθους εφαρμόζονται στους προβλήτες φόρτωσης/αποθήκευσης εμπορευματοκιβωτίων, όπου οι απαιτήσεις φέρουσας ικανότητας είναι σημαντικές και σε άλλους χερσαίους χώρους των λιμενικών εγκαταστάσεων (χώροι στάθμευσης κλπ), λόγω της μεγαλύτερης αντοχής σε διάρκεια που εμφανίζουν έναντι εναλλακτικών λύσεων (άκαμπτα οδοστρώματα από σκυρόδεμα ή ασφαλτικά οδοστρώματα) και της ευχερέστερης αποκατάστασης τυχόν ζημιών ή φθορών.

Εντάσσονται στα εύκαμπτα οδοστρώματα και πρέπει να διαστασιολογούνται με βάση τα επιβαλλόμενα φορτία τροχών (ειδικός εξοπλισμός διακίνησης εμπορευματοκιβωτίων κλπ) και τα φορτία στοιβασίας λιμενικών εγκαταστάσεων. Ο καθορισμός των χαρακτηριστικών του δαπέδου αποτελεί αντικείμενο της Μελέτης του Έργου.

Οι κυβόλιθοι από σκυρόδεμα και η άμμος έδρασης και πλήρωσης των αρμών τους, ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ EN 1338 και ΕΛΟΤ EN 12620, αντίστοιχα, υποχρεωτικά:

- α) φέρουν σήμανση CE και
- β) συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων βάσει του κατ' εξουσιοδότηση κανονισμού (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014).

Επιπρόσθετα, η άμμος [12] υποχρεωτικά συνοδεύεται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο, το οποίο εκδίδεται από κοινοποιημένους στην ΕΕ Οργανισμούς και προσκομίζεται εφόσον ζητηθεί από την αρμόδια αρχή.

4.2 Απαιτήσεις για τους κυβολίθους από σκυρόδεμα

Οι απαιτήσεις των επιδόσεων των ουσιαστών χαρακτηριστικών των κυβόλιθων από σκυρόδεμα καθορίζονται στη Μελέτη και στις προδιαγραφές του Έργου. Κατ' ελάχιστον, οι κυβόλιθοι πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ουσιαστού χαρακτηριστικού της αντοχής θραύσης, δηλαδή να συμμορφώνονται με τις εξής

απαιτήσεις: η χαρακτηριστική αντοχή σε διατμητικό εφελκυσμό (T) πρέπει να είναι τουλάχιστον 3,6 MPa και κανένα από τα δοκίμια δεν πρέπει να εμφανίζει τιμή $T < 2,9$ MPa, ούτε φορτίο αστοχίας < 250 N/mm κατά το μήκος της θραύσης.

Σύμφωνα με το εναρμονισμένο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1338, οι κυβόλιθοι από σκυρόδεμα διακρίνονται ως εξής:

- Ως προς την απόκριση στις περιβαλλοντικές δράσεις (κλάσεις A, B ή D, σύμφωνα με τον Πίνακα 1)
- Ως προς την αντοχή σε απότριψη (κλάσεις F, H ή I, σύμφωνα με τον Πίνακα 2)
- Ως προς την γεωμετρική ακρίβεια διαγωνίων, όταν το μήκος τους υπερβαίνει τα 300 mm (κλάσεις J ή K, σύμφωνα με τον Πίνακα 3)

Πίνακας 1 - Κλάσεις αντοχής σε περιβαλλοντικές δράσεις

[Πηγή: ΕΛΟΤ EN 1338:2003, Πίνακες 4.1 και 4.2]

Κλάση	Σήμανση	Χαρακτηριστικό	Απαιτούμενη επίδοση
1	A	Απορρόφηση νερού (% κατά μάζα)	Δεν μετράται επίδοση
2	B		$\leq 6,0$
	D	Απώλεια μάζας μετά από κύκλους ψύξης-τήξης (kg/m^2)	$\leq 1,0 \text{ kg}/\text{m}^2$ (μέσος όρος, καμία μεμονωμένη μέτρηση $> 1,5 \text{ kg}/\text{m}^2$)

Πίνακας 2 - Κλάσεις αντοχής σε απότριψη

[Πηγή: ΕΛΟΤ EN 1338:2003, Πίνακας 5]

Κλάση	Σήμανση	Απαίτηση	
		Μέτρηση με τη μέθοδο του Παραρτήματος G του Προτύπου	Μέτρηση με τη μέθοδο του Παραρτήματος H του Προτύπου
1	F	Δεν μετράται επίδοση	Δεν μετράται επίδοση
3	H	$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20.000 \text{ mm}^3/5.000 \text{ mm}^2$
4	I	$\leq 20 \text{ mm}$	$\leq 18.000 \text{ mm}^3/5.000 \text{ mm}^2$

Πίνακας 3 - Κλάσεις γεωμετρικής ακρίβειας διαγωνίων

[Πηγή: ΕΛΟΤ EN 1338:2003, Πίνακας 2]

Κλάση	Σήμανση	Μέγιστη διαφορά (mm)
1	J	5
2	K	3

Το πάχος των κυβόλιθων εξαρτάται από το είδος του δαπέδου στο οποίο εφαρμόζονται. Ενδεικτικά αναφέρονται οι κατευθυντήριες οδηγίες του ακόλουθου Πίνακα 4:

Πίνακας 4 - Πεδίο εφαρμογής κυβόλιθων ανάλογα με το πάχος τους

Έως 50 mm	60 mm	80 mm	100 mm
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Οικιακοί διάδρομοι, αίθρια και χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δημόσιοι πεζόδρομοι ▪ χώροι στάθμευσης και επιφάνειες ελαφράς κυκλοφορίας ▪ δρόμοι περιοχών αμιγούς κατοικίας 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ δρόμοι περιοχών αμιγούς κατοικίας ▪ δημόσιοι πεζόδρομοι ▪ δρόμοι υψηλότερων ταχυτήτων ▪ βιομηχανικά δάπεδα ▪ δρόμοι εργοστασίων ▪ τροχόδρομοι αεροδρομίων 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ επιφάνειες κίνησης οχημάτων με μεγάλο φορτίο άξονα
Πηγή: Precast Concrete Paving: A Design Handbook, Interpave: The Precast Concrete Paving and Kerb Association, United Kingdom			

4.3 Απαιτήσεις για την άμμο έδρασης των κυβόλιθων

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εντάσσονται οι απαιτήσεις του Βρετανικού Προτύπου BS 7533-3:2005+A1:2009, σύμφωνα με τους ακόλουθους πίνακες:

Πίνακας 5 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου έδρασης κατηγορίας G_F85 0/8 (MP) κατά ΕΛΟΤ EN 12620
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Μέγεθος κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχομένων [%]
8	100
6,3	95 - 100
4	85 - 99
0,5	30 - 70
0,25	
0,125	0 - 5
0,063 (λεπτόκοκκα)	1 - 4 (*)

(*): κατηγορίες λεπτοκόκκων $f_{1,0}$, $f_{1,5}$, f_3 και f_4 κατά ΕΛΟΤ EN 12620, για τις κατηγορίες στρώσης έδρασης που αναφέρονται στον παρακάτω Πίνακα 6: I, II, III και IV, αντίστοιχα

Πίνακας 6 - Κατηγορίες στρώσης έδρασης κυβόλιθων ανάλογα με τη χρήση του δαπέδου
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Κατηγορία στρώσης έδρασης	Εφαρμογή
I	Οδοστρώματα με καθορισμένες λωρίδες κυκλοφορίας, δάπεδα αεροδρομίων, σταθμοί λεωφορείων, δάπεδα εργοστασίων, χώροι φόρτωσης
II	Οδοί, χώροι σταθμών καυσίμων, πεζόδρομοι με συχνή διέλευση βαρέων οχημάτων, χώροι στάθμευσης με περιστασιακή κυκλοφορία βαρέων οχημάτων
III	Πεζόδρομοι με περιστασιακή διέλευση βαρέων οχημάτων, χώροι στάθμευσης ελαφρών οχημάτων
IV	Ιδιωτικές οδοί, χώροι κυκλοφορίας μόνον πεζών, πεζόδρομοι με περιστασιακή διέλευση οχημάτων

4.4 Απαιτήσεις για την άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων

Για τους σκοπούς της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής εντάσσονται οι απαιτήσεις του Βρετανικού Προτύπου BS 7533-3:2005+A1:2009, σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 7 - Κοκκομετρική διαβάθμιση άμμου πλήρωσης αρμών κατηγορίας G_F85 0/2 (FP) κατά ΕΛΟΤ EN 12620
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Μέγεθος κοσκίνου [mm]	Ποσοστό διερχομένων [%]
2	100
1	85 - 99
0,5	55 - 100
0,063 (λεπτόκοκκα)	0 - 2 (κατηγορίας f_2)

4.5 Γεωμετρικές ανοχές δαπέδων/οδοστρωμάτων με κυβόλιθους από σκυρόδεμα

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, συνιστώνται τα καθοριζόμενα στους ακόλουθους Πίνακες 8 και 9:

Πίνακας 8 - Ανοχές στρώσεων δαπέδων με κυβόλιθους
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Στρώσεις δαπέδου	Μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση από τις στάθμες της Μελέτης	
	Συμβατικά δάπεδα [mm]	Διαπερατά δάπεδα [mm]
Στρώση υπόβασης	+5 / -10	+20 / -20
Στρώση βάσης	+5 / -10	+20 / -20
Στρώση έδρασης	[πάχος στρώσης d = 30] +10 / -5	[πάχος στρώσης d = 50] +20 / -20
Τελική επιφάνεια	+6 / -6	

Πίνακας 9 - Συνιστώμενη ομαλότητα τελικής επιφάνειας
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Μέτρηση ομαλότητας	Συμβατικά δάπεδα	Διαπερατά δάπεδα
Επιπεδότητα δαπέδου	10 mm βέλος κάτω από 3μετρο πήχυ	Δεν εφαρμόζεται
Διαφορά στάθμης ακμών γειτονικών κυβολίθων	2 mm	2 mm

Επισημάνση: η τελική επιφάνεια πρέπει να βρίσκεται 5 -10 mm υψηλότερα από υπάρχουσες εσχάρες και φρεάτια αποχέτευσης και 3 -6 mm πάνω από τα κανάλια υδροσυλλογής πεζοδρόμων. Στις θέσεις αυτές πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία λιμναζόντων νερών.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών

5.1 Μεταφορά, φορτοεκφόρτωση και απόθεση των υλικών

Οι σωροί αποθήκευσης της άμμου στο εργοτάξιο πρέπει να διατηρούνται καλυμμένοι

5.2 Διάστρωση της άμμου έδρασης των κυβολίθων

Επί της ήδη διαμορφωμένης στρώσης βάσης οδοστρωσίας διαμορφώνεται μία στρώση από ασυμπύκνωτη άμμο, πάχους περίπου 2/3 του απαιτούμενου τελικού πάχους του στρώματος.

Ακολουθεί ελαφρά συμπύκνωση με δονητική πλάκα και συμπλήρωση και ισοπέδωση άμμου, για τη δημιουργία τελικής επιφάνειας επί της οποίας πρόκειται να τοποθετηθούν οι κυβόλιθοι. Δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία πεζών ή οχημάτων επί της τελικής επιφάνειας της άμμου εγκιβωτισμού πριν από την τοποθέτηση των κυβολίθων.

5.3 Τοποθέτηση των κυβολίθων

Οι κυβόλιθοι μπορεί να τοποθετούνται με τα χέρια ή με κατάλληλα μηχανικά μέσα, εν επαφή μεταξύ τους, ξεκινώντας από ημιτελείς πλευρές του δαπέδου ή από κατασκευασμένα στερεά όρια (όπως κράσπεδα, ρείθρα, φρεάτια, κανάλια κλπ.) και ακολουθώντας τις προβλεπόμενες από τη μελέτη του έργου διατάξεις (μοτίβα) τοποθέτησης. Δεν επιτρέπεται η επιβολή μηχανικών δράσεων για την επίτευξη στενής επαφής μεταξύ των κυβολίθων.

Αρχικά τοποθετούνται οι κυβόλιθοι τυπικού σχήματος (ορθογώνιου παραλληλεπίπεδου). Ακολουθεί η τοποθέτηση κυβολίθων ειδικού σχήματος για την προσαρμογή του δαπέδου σε κατασκευασμένα στερεά όρια. Επιτρέπεται επίσης η κοπή τυπικών κυβολίθων σε μικρότερα μεγέθη και σχήματα και η τοποθέτηση τους πλησίον στερεών ορίων του δαπέδου, υπό την προϋπόθεση ότι τα προκύπτοντα τεμάχια έχουν μέγεθος τουλάχιστον ίσο προς το 1/4 του τυπικού κυβολίθου.

5.4 Αρχική συμπύκνωση του δαπέδου

Για την αρχική συμπύκνωση του δαπέδου πρέπει να χρησιμοποιείται δονητική πλάκα με τα χαρακτηριστικά που αναφέρονται στον ακόλουθο Πίνακα 10.

Πίνακας 10 - Συνιστώμενα χαρακτηριστικά δονητικής πλάκας
[Πηγή: BS 7533-3:2005+A1:2009]

Κατηγορία δαπέδου	Ελάχιστη επιφάνεια πλάκας [m ²]	Ελάχιστη ασκούμενη δύναμη στην επιφάνεια της πλάκας [kN/m ²]	Συχνότητα (Hz)	Ελάχιστο βάρος
I και II	0,25	75	65 - 100	200 kg
III και IV	0,20	60	75 - 100	80 kg

Οι εργασίες αρχικής συμπίκνωσης πρέπει να εκτελούνται καθημερινά, το συντομότερο δυνατόν και στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβόλιθων, εξαιρουμένων των λωρίδων πλάτους ενός μέτρου από τις πλευρές ημιτελών τμημάτων των δαπέδων.

Πλησίον των στερεών ορίων του δαπέδου, οι εργασίες συμπίκνωσης είναι απαραίτητο να εκτελούνται σε πλήρως ολοκληρωμένα τμήματα του δαπέδου, μετά ολοκλήρωση της κατασκευής των προσαρμογών.

5.5 Πλήρωση αρμών μεταξύ κυβόλιθων και τελική συμπίκνωση δαπέδου

Αμέσως μετά την αρχική συμπίκνωση του δαπέδου απλώνεται στεγνή θραυστή άμμος σε ολόκληρη την επιφάνεια του δαπέδου και πρέπει να οδηγείται με βούρτσες στο εσωτερικό των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων. Ακολουθεί τελική δονητική συμπίκνωση του δαπέδου, σύμφωνα με το προηγούμενο εδάφιο.

Οι εργασίες αρχικής συμπίκνωσης του δαπέδου, πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων με άμμο και τελικής συμπίκνωσης του δαπέδου πρέπει να εκτελούνται στο σύνολο των διαστρωθέντων εντός της ημέρας κυβόλιθων, το συντομότερο δυνατόν και οπωσδήποτε πριν το πέρας κάθε ημέρας εργασίας.

5.6 Απόδοση σε προσωρινή κυκλοφορία

Η απόδοση τμημάτων του δαπέδου σε προσωρινή κυκλοφορία επιτρέπεται αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τελικής συμπίκνωσης. Τις δύο πρώτες εβδομάδες προσωρινής κυκλοφορίας, το δάπεδο πρέπει να παραμένει καλυμμένο με άμμο πλήρωσης των αρμών μεταξύ των κυβόλιθων και να βουρτσίζεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.

Εάν σημειωθούν μικρομετακινήσεις των κυβόλιθων κατά την περίοδο της προσωρινής κυκλοφορίας του δαπέδου πρέπει να επισκευάζονται άμεσα, με άρση των κυβόλιθων και επανακατασκευή του δαπέδου σύμφωνα με τις παραγράφους 5.1 έως και 5.4 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

5.7 Διακοπή εργασιών υπό δυσμενείς συνθήκες

Όταν οι επικρατούσες καιρικές συνθήκες είναι δυσμενείς (βροχή, παγετός κ.λπ.) οι εργασίες είναι απαραίτητο να διακόπτονται κατόπιν εντολής της Αρμόδιας Αρχής.

6 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Η επιφάνεια της άμμου έδρασης των κυβόλιθων πρέπει να είναι καθαρή, ομαλή και εντός των ορίων των ανοχών που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της στάθμης της τελικής περαιωμένης επιφάνειας κυκλοφορίας του δαπέδου από τη θεωρητική πρέπει επίσης να βρίσκεται εντός των ορίων των ανοχών που καθορίζονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για την παραλαβή των εργασιών απαιτείται επιπρόσθετα οπτικός έλεγχος της διαστρωθείσας επιφάνειας καθώς και έλεγχος των δελτίων αποστολής της άμμου και των κυβόλιθων (επισημαίνεται ότι πρόκειται για προϊόντα που πρέπει υποχρεωτικά να φέρουν σήμανση CE).

7 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση γίνεται σε τετραγωνικά μέτρα καθαρής επιφάνειας επίστρωσης με κυβόλιθους, μετά την αφαίρεση παρεμβαλλομένων επιφανειών άλλων κατασκευών (βάσεις ιστών φωτισμού, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών κλπ.). Οι εργασίες διακρίνονται κατά το πάχος (ύψος) των κυβόλιθων.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του έργου των κυβόλιθων και των υλικών έδρασης και εγκιβωτισμού αυτών.
- Η διάθεση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με την μελέτη και τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής
- Η υλοποίηση της διάταξης των κυβόλιθων σύμφωνα με την προβλεπόμενη στη μελέτη του έργου αρχιτεκτονική διαμόρφωση του δαπέδου
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και τη μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

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).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

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

Για τα ειδικά μέτρα υγείας και ασφάλειας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 «Μέτρα υγείας - ασφάλειας και μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος κατά την κατασκευή λιμενικών έργων».

Ως προς τις πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών επισημαίνονται τα εξής:

- Φορτοεκφορτώσεις βαρέων αντικειμένων
- Μεταφορά δια χειρός ή μηχανικών μέσων αντικειμένων μεγάλου βάρους.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ, στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κλπ).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός πρέπει να είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και να επιθεωρείται από τεχνικούς του Αναδόχου προκειμένου να διαπιστωθεί ότι τα συστήματα που άπτονται άμεσα της ασφαλείας λειτουργούν ικανοποιητικά.

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 και να φέρουν σήμανση CE και Δήλωση Συμμόρφωσης σύμφωνα με τις διατάξεις του καν. (ΕΕ) 2016/425 και με τα ακόλουθα Πρότυπα:

Πίνακας Α.1 – Απαιτήσεις για τα ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων	ΕΛΟΤ EN 388
Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN 397
Προστατευτική ενδυμασία - Μηχανικές ιδιότητες - Μέθοδος δοκιμής: Αντοχή σε διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 863
Μέσα ατομικής προστασίας - Υποδήματα τύπου ασφαλείας	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

A.3 Μέτρα για την προστασία του περιβάλλοντος

Τα προς απόρριψη υλικά πρέπει να περισυλλέγονται και να μεταφέρονται προβλεπόμενες για τα άχρηστα υλικά θέσεις του εργοταξίου προς οριστική διάθεση.

Σε κάθε περίπτωση έχουν εφαρμογή οι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.

Βιβλιογραφία

- [1] THE STRUCTURAL DESIGN OF HEAVY DUTY PAVEMENTS FOR PORTS AND OTHER INDUSTRIES EDITION 4 *by John Knapton Published by Interpave*
- [2] *Precast Concrete Paving: A Design Handbook, Interpave: The Precast Concrete Paving and Kerb Association, United Kingdom*
- [3] Οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ 305/96 καθώς επίσης και η λοιπή Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99 κ.λ.π.)
- [4] Ν.1568/85 - "Περί υγιεινής και ασφάλειας εργαζομένων" (Α' 177)
- [5] Π.Δ. 85/91 - "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" (Α' 38)
- [6] Π.Δ. 396/94 - "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας για την χρήση απ' τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση με την οδηγία 89/656/ΕΟΚ" (Α' 220)
- [7] Π.Δ 397/94 - Ελάχιστες προδιαγραφές ασφάλειας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνο ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ (Α' 221)
- [8] Π.Δ. 105/95 - "Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή / και υγείας στην εργασία, σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ΕΟΚ" (Α' 67)
- [9] Π.Δ. 305/96 - "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. (Α' 212)
- [10] ΚΥΑ 36259/2010 - Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ) (Β' 1312).
- [11] 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.
- [12] ΥΑ 269357/01-09-2022, Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β' 4823).