
**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

Above-water port structures of reinforced concrete

Κλάση τιμολόγησης: **5**

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-02-00:2021.

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 1501-09-09-02-00 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 φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	6
4 Απαιτήσεις.....	7
4.1 Γενικά	7
4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα	8
4.3 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους	9
4.4 Απαιτήσεις για τον οπλισμό.....	9
4.5 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής	9
4.6 Συστάσεις για τα υλικά διαμόρφωσης της επιφανειακής στοιβάδας	9
5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών	10
5.1 Προετοιμασία για σκυροδέτηση.....	10
5.2 Εργασίες σκυροδέτησης.....	10
5.3 Συντήρηση του σκυροδέματος.....	10
5.4 Διαμόρφωση αρμών διαστολής.....	11
6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας	11
7 Τρόπος επιμέτρησης.....	11
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος	13
Βιβλιογραφία.....	14

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.

Ανωδομές λιμενικών έργων από οπλισμένο σκυρόδεμα

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής, είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την εκτέλεση των εργασιών κατασκευής εξάλων ανωδομών λιμενικών έργων θεμελιωμένων επί βάθρων ή επί πασσάλων από έγχυτο οπλισμένο σκυρόδεμα (κρηπιδοτόιχων, προβλητών, μόλων, νησίδων κλπ).

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.

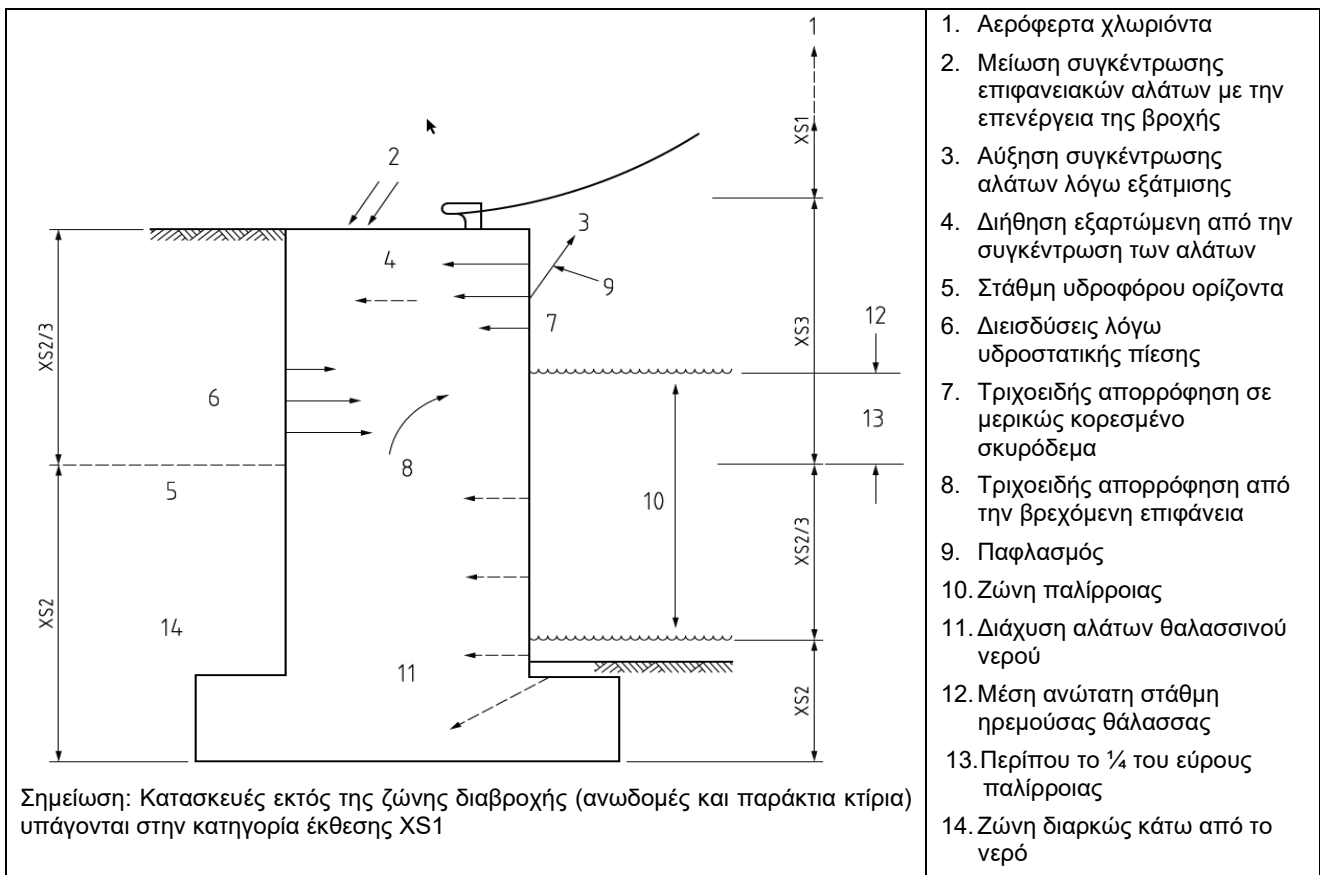
ΕΛΟΤ EN 197-1	<i>Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για κοινά τσιμέντα</i>
ΕΛΟΤ EN 206	<i>Concrete - Specification, performance, production and conformity -- Σκυρόδεμα - Προδιαγραφή, επιδόσεις, παραγωγή και συμμόρφωση</i>
ΕΛΟΤ EN 934-2	<i>Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 2: Concrete admixtures - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 2: Πρόσθετα σκυροδέματος - Ορισμοί απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση</i>
ΕΛΟΤ 1421-2	<i>Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοί χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A</i>
ΕΛΟΤ 1421-3	<i>Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C -- Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοί χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00	<i>Steel reinforcement for concrete -- Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00	<i>Concrete formwork -- Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00	<i>Expansion joints in port structures -- Αρμοί διαστολής ανωδομών λιμενικών έργων</i>
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	<i>Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine and harbour works -- Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας και μέτρα προστασίας Περιβάλλοντος κατά την κατασκευή Λιμενικών έργων</i>
ΕΛΟΤ EN 13670	<i>Execution of concrete structures -- Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα</i>
ΕΛΟΤ EN 12620	<i>Aggregates for concrete -- Αδρανή για σκυρόδεμα</i>
BS 6349-1-4:2013	<i>Maritime works - Part 1-4: General - Code of practice for materials.</i>

3 Όροι και ορισμοί

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

3.1 Κατηγορίες έκθεσης παρακτίων και θαλασσίων κατασκευών από σκυρόδεμα

Οι ανωδομές των παρακτίων και λιμενικών έργων εκτίθενται σε μεταβαλλόμενες περιβαλλοντικές δράσεις, (όπως αυτές αναφέρονται στον ΚΤΣ-2016 και το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206) ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες κυματισμού και παλίρροιας και τη θέση τους ως προς τη θάλασσα. Στο ακόλουθο Σχήμα 1 παρουσιάζονται οι επικρατούσες συνθήκες έκθεσης ανά τμήμα λιμενικής κατασκευής.



Σχήμα 1 - Συνθήκες έκθεσης λιμενικής κατασκευής σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 206

3.2 Παράγοντες υποβάθμισης κατασκευών από σκυρόδεμα

Ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες και τις δράσεις που αναπτύσσονται, οι κατασκευές από σκυρόδεμα υφίστανται με την πάροδο του χρόνου υποβάθμιση οφειλόμενη σε έναν ή περισσότερους από τους παράγοντες που περιλαμβάνονται στον ακόλουθο Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Παράγοντες που οδηγούν στην υποβάθμιση των κατασκευών από σκυρόδεμα ανάλογα με τη θέση τους και τις συνθήκες περιβάλλοντος

Παράγοντες υποβάθμισης		Κατηγορία περιβάλλοντος		
		Παράκτιο	Θαλάσσιο	Χερσαίο
Διάβρωση οπλισμού	Χλωριόντα	X	X	
	Αντιπαγετικά άλατα			X
	Ενανθράκωση	X	X	X
Αλκαλοπυριτική αντίδραση αδρανών				X
Προσβολή από θειικά		X	X	
Κύκλοι ψύξης-τήξης με ή χωρίς αντιπαγετικά άλατα			X	X
Απότριψη (κίνηση πάγου κλπ)		X	X	
Πιέσεις βαθείας θάλασσας			X	

4 Απαιτήσεις

4.1 Γενικά

Τα στοιχεία ανωδομής λιμενικών έργων που διαμορφώνονται από οπλισμένο σκυρόδεμα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν απλής διατομής (χωρίς εγκοπές εσοχές κλπ) και επαρκούς διατομής ώστε να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη αυξημένη επικάλυψη του οπλισμού.

Η παρουσία οπλισμού καθιστά σημαντικές τις επιπτώσεις από τη δράση των χλωριόντων (αερόφερτων ή περιεχομένων στο θαλάσσιο νερό). Οι επιπτώσεις από τη δράση των ιόντων μαγνησίου και των θειικών που εμπεριέχει το θαλάσσιο νερό πρέπει επίσης να λαμβάνονται υπόψη.

Οι κατασκευές αυτές υπόκεινται στη δράση των κυματισμών, τη διάβρωση από τον στροβιλισμό αμμωδών υλικών του πυθμένα, τις επιπτώσεις από τους κύκλους τήξης-ψύξης, αλλά και στην απότριψη από τα επιβαλλόμενα κινητά φορτία που μπορεί να είναι σημαντικά, ανάλογα με τη θέση της κατασκευής.

Οι απαιτήσεις αυτές οδηγούν στην εφαρμογή σκυροδεμάτων με περιορισμένο πορώδες και τη διαμόρφωση των επιφανειακών στοιβάδων (επιφάνειες κυκλοφορίας) με σκυρόδεμα παρασκευασμένο με σκληρά αδρανή με δείκτη Los Angeles Abrasion <30 (LA₃₀) κατά ΕΛΟΤ EN 1097-2 / ΕΛΟΤ EN 12620.

Οι απαιτήσεις για το σκυρόδεμα, όπως κατηγορία αντοχής, ειδικά χαρακτηριστικά, ενδεχομένως τύπος τσιμέντου και προσθέτων πρέπει να καθορίζονται στη Μελέτη με βάση τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου και τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος. Στη Μελέτη επίσης πρέπει να καθορίζεται η μορφή και διάταξη των αρμών, οι θέσεις εγκατάστασης του εξοπλισμού της ανωδομής, οι θέσεις διέλευσης των υπογείων δικτύων εξυπηρέτησης σκαφών (διέρχονται μέσω σωληνώσεων προστασίας) μέσα στη μάζα του σκυροδέματος της ανωδομής.

Το τσιμέντο, τα αδρανή υλικά για σκυρόδεμα και τα πρόσθετα, ικανοποιούν τις απαιτήσεις των εναρμονισμένων προτύπων ΕΛΟΤ EN 197-1, ΕΛΟΤ EN 12620 και ΕΛΟΤ EN 934-2, οπότε πρέπει υποχρεωτικά:

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

Επιπρόσθετα, το τσιμέντο, πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης, ενώ τα αδρανή [13] και τα πρόσθετα σκυροδέματος υποχρεωτικά συνοδεύονται από πιστοποιητικά συμμόρφωσης του ελέγχου της παραγωγής στο εργοστάσιο. Τα εν λόγω πιστοποιητικά εκδίδονται από κοινοποιημένους στην ΕΕ Οργανισμούς και προσκομίζονται εφόσον ζητηθούν από την Αρμόδια Αρχή.

Πριν από την έναρξη των εργασιών ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλει στην Αρμόδια Αρχή προς έγκριση έκθεση μεθοδολογίας βασιζόμενη στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 13670, στην οποία πρέπει να αναφέρονται:

- (1) Το σύστημα σιδηροτύπων που προτίθεται να εφαρμόσει και χαρακτηριστικές λεπτομέρειες, σύνθεσης, συναρμολόγησης και στερέωσης.
- (2) Ο τρόπος σκυροδέτησης των στοιχείων της ανωδομής, ο εξοπλισμός που προτίθεται να διαθέσει προς τούτο, καθώς και ο επιτυγχανόμενος ρυθμός σκυροδέτησης.
- (3) Ο τρόπος κατασκευής της επιφανειακής ανθεκτικής στην απότριψη στοιβάδας καθώς και ο τρόπος εξασφάλισης μονολιθικότητας με την υποκείμενη στρώση σκυροδέματος.
- (4) Τα μέτρα προστασίας του μη σκληρυνθέντος ακόμη σκυροδέματος στην περίπτωση μη αναμενόμενου κυματισμού και κακοκαιρίας
- (5) Η μέθοδος συντήρησης του σκυροδέματος
- (6) Οι μελέτες σύνθεσης σκυροδέματος, οι οποίες πρέπει να ανταποκρίνονται στις προβλέψεις της Μελέτης

4.2 Απαιτήσεις για το σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 για την Κατηγορία Έκθεσης της κατασκευής στις περιβαλλοντικές δράσεις (XS1, XS2 ή XS3).

Μπορεί να είναι εργοταξιακό σκυρόδεμα ή έτοιμο εργοστασιακό σκυρόδεμα σύμφωνα με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ 2016) κατηγορίας τουλάχιστον C30/37 για συνθήκες έκθεσης XS1 και τουλάχιστον C35/45 για συνθήκες έκθεσης XS2 ή XS3.

Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο και ο λόγος νερού προς τσιμέντο πρέπει να είναι τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ 2016 ανά κατηγορία έκθεσης (Πίνακας 2).

Πίνακας 2 - Απαιτήσεις σύνθεσης σκυροδέματος σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016

Κατηγορία έκθεσης		min περιεκτικότητα τσιμέντου	λόγος N/T
XS1	Έκθεση σε αερομεταφερόμενα άλατα αλλά όχι σε επαφή με θαλασσινό νερό	330	0,50
XS2	Σκυρόδεμα μονίμως βυθισμένο σε θαλασσινό νερό	330	0,50
XS3	Εκτεθειμένο σε παλίρροια και διαβροχή	350	0,45

Ο μικρός απαιτούμενος λόγος N/T καθιστά επιβεβλημένη τη χρήση προσθέτων στο σκυρόδεμα τόσο για την εξασφάλιση του απαιτούμενου εργασίμου όσο και της αντλησιμότητας.

Είναι ενδεχόμενο να απαιτηθούν και επιβραδυντές πήξης. Αυτό εξαρτάται από τη μεθοδολογία και το πρόγραμμα σκυροδέτησης και πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη Μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Πρέπει, επίσης, να λαμβάνεται υπόψη ο όγκος των σκυροδετούμενων στοιχείων και οι θερμοκρασίες έκθεσης του σκυροδέματος κατά το πρώιμο στάδιο ανάπτυξης αντοχών σε συνδυασμό με τη θερμοκρασία ενυδάτωσης.

Στον ακόλουθο Πίνακα 3 παρατίθενται πληροφοριακά οι συστάσεις του Προτύπου BS 6349-1-4:2013 για την επιλογή τσιμέντων θαλασσίων κατασκευών από σπλισμένο σκυρόδεμα, οι οποίες μπορούν να ληφθούν υπόψη κατά την μελέτη σύνθεσης του σκυροδέματος.

Πίνακας 3 - Συστάσεις για την επιλογή τύπου τσιμέντου ανά κατηγορία έκθεσης
[πηγή BS 6349-1-4:2013]

Τύπος τσιμέντου κατά ΕΛΟΤ EN 197-1	Κατηγορία έκθεσης		
IIIA με 36 - 65% σκωρία υφικαμίνων	XS1		
IIIA με 46 - 65% σκωρία υφικαμίνων		XS2	XS3
IIIB	XS1	XS2	XS3
IIB-V (21-24% ιπτάμενη τέφρα)		XS2	XS3
IIB-V + SR (25-35% ιπτάμενη τέφρα)	XS1	XS2	XS3
IVB-V	XS1		
IIB-V + SR (21-24% ιπτάμενη τέφρα)	XS1		
CEM I	XS1	XS2	XS3
CEM II/A-L(LL), IIA, II/B-S	XS1	XS2	XS3

4.3 Απαιτήσεις για τους σιδηροτύπους

Γενικά ισχύουν οι διατάξεις της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00. Επισημαίνονται και τα εξής:

- Οι τύποι των ανωδομών πρέπει να είναι υποχρεωτικά μεταλλικοί και να επαλείφονται εσωτερικά με αποκολλητικό υλικό για την εύκολη αφαίρεσή τους. Πρέπει να φέρουν νευρώσεις και ντίζες ώστε να μην παραμορφώνονται κατά τη σκυροδέτηση και να εξασφαλίζεται η απόλυτη επιπεδότητα και κατακορυφότητα των πλευρικών επιφανειών των σκυροδετούμενων στοιχείων.
- Οι τύποι πρέπει να έχουν υπολογισθεί ώστε να αντέχουν στην πίεση που ασκείται από το νωπό σκυρόδεμα και στα κινητά φορτία του εξοπλισμού και του προσωπικού. Οι αρμοί μεταξύ των στοιχείων των τύπων πρέπει να είναι αρκετά μικροί, ώστε να αποφεύγεται η διαρροή σκυροδέματος.
- Οι τύποι πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι και κατασκευασμένοι ώστε η απομάκρυνση τους να είναι εύκολη και η επιφάνεια του σκυροδέματος να απομένει επίπεδη, απαλλαγμένη από εξογκώματα και κοιλότητες. Πριν από την κάθε χρήση πρέπει να καθαρίζονται προσεκτικά και να διαβρέχονται όλες οι επιφάνειές τους που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

4.4 Απαιτήσεις για τον οπλισμό

Γενικά έχει εφαρμογή η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 και ο ΚΤΧ-2008.

Επισημαίνεται ότι απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμών κατασκευασμένων με τη μέθοδο δεσμίδων (έλαση δεσμίδων από παλιό σίδηρο με αυτογενή συγκόλληση κ.λπ.). Επίσης απαγορεύεται η χρησιμοποίηση οπλισμού που έχει υποστεί παραμένουσες παραμορφώσεις.

4.5 Απαιτήσεις για τα υλικά πλήρωσης και σφράγισης αρμών διαστολής

Για τα υλικά αυτά και τον τρόπο εφαρμογής τους ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

4.6 Συστάσεις για τα υλικά διαμόρφωσης της επιφανειακής στοιβάδας

Το σκληρυντικό ξηρό μείγμα με το οποίο γίνεται επίπασση στην επιφάνεια της ανωδομής και ενσωμάτωσή του στη μάζα του ακόμη νωπού σκυροδέματος συνιστάται να αποτελείται από χαλαζιακή άμμο ή άμμο κορουνδίου σε ποσότητα 4 kg/m² και τσιμέντο σε ποσότητα 2 kg/m². Το αδιάλυτο υπόλειμμα της άμμου πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 65%.

5 Μεθοδολογία εκτέλεσης εργασιών

5.1 Προετοιμασία για σκυροδέτηση

Πριν από τη σκυροδέτηση οι επιφάνειες των υποκειμένων στοιχείων έδρασης της ανωδομής πρέπει να καθαρίζονται επιμελώς από τυχόν ρύπους, επικαθίσεις αλάτων θαλάσσια βλάστηση κ.λπ. με χρήση νερού υπό πίεση και πεπιεσμένου αέρα.

Ο χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ της τοποθέτησης του σιδηροπλισμού και της έναρξης της σκυροδέτησης πρέπει να είναι ο ελάχιστος δυνατός.

5.2 Εργασίες σκυροδέτησης

Πριν από τη σκυροδέτηση των ανωδομών πρέπει να γίνεται έλεγχος της ορθής και σταθερής τοποθέτησης του προβλεπόμενου σιδηρού οπλισμού και των εξαρτημάτων αγκύρωσης και πάκτωσης των εξοπλισμών.

Η σκυροδέτηση αυτοτελών τμημάτων ανωδομών μεταξύ αρμών διαστολής πρέπει να είναι συνεχής. Διακοπή της σκυροδέτησης επιτρέπεται μόνον όταν προβλέπονται κατασκευαστικοί αρμοί στη Μελέτη του έργου.

Για τη συνέχιση της σκυροδέτησης πρέπει να απομακρύνονται τυχόν χαλαρά υλικά από την επιφάνεια του ήδη σκληρυμένου σκυροδέματος του κατασκευαστικού αρμού, να γίνεται επιμελής καθαρισμός του προεξέχοντος οπλισμού, να γίνεται διαβροχή με νερό και αμέσως πριν από την έναρξη της νέας σκυροδέτησης η επιφάνεια να επαλείφεται με μίγμα νερού - τσιμέντου.

Αμέσως μετά τη διάστρωση και δόνηση της τελευταίας (άνω) στρώσης της ανωδομής, και ενώ το σκυρόδεμα είναι ακόμη νωπό πρέπει να γίνεται η επίταση του σκληρυντικού ξηρού μίγματος και η ενσωμάτωσή του στη μάζα του σκυροδέματος με μηχανικά μέσα (π.χ. με χρήση ελικοπτέρου κατασκευής βιομηχανικών δαπέδων, δονητικό πήχυ κλπ) ή με χρήση εργαλείων χειρός, ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο εργασίας, την ύπαρξη αναμονών αγκύρωσης εξοπλισμού ανωδομής κλπ.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη απόκλιση της τελικής στάθμης από το θεωρητικό υψόμετρο ορίζεται σε ± 1 cm.

Δεν επιτρέπεται χαλάρωση ή αφαίρεση των σιδηροτύπων πριν την πάροδο τουλάχιστον 12 ωρών από το πέρας της σκυροδέτησης. Η ανωτέρω περίοδος δύναται να επιμηκυνθεί εάν κατά την κρίση του Επιβλέποντα ήταν δυσμενείς οι συνθήκες ωρίμανσης του σκυροδέματος. Η αφαίρεση των τύπων πρέπει να γίνεται με προσοχή, έτσι ώστε να αποφεύγεται ο τραυματισμός της επιφάνειας του σκυροδέματος.

5.3 Συντήρηση του σκυροδέματος

Η συντήρηση του διαστρωθέντος σκυροδέματος και η προστασία της επιφανείας του νωπού ακόμη σκυροδέματος σε περίπτωση αιφνίδιας κακοκαιρίας πρέπει να γίνεται με τη μεθοδολογία που έχει προτείνει ο Ανάδοχος και έχει γίνει αποδεκτή από την Αρμόδια Αρχή.

Ενδεικτικά παρατίθενται οι ακόλουθες συστάσεις για τον ελάχιστο χρόνο συντήρησης (Πίνακας 4).

Πίνακας 4 - Ελάχιστος χρόνος συντήρησης υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος ≥ 15 °C, ανάλογα με τον τύπο του τσιμέντου
[Πηγή: Πρότυπο BS 6349-1-4:2013]

Τύποι τσιμέντου ή/και συνδυασμοί αυτών	Ελάχιστες ημέρες συντήρησης
CEM I, CEM II/A-L(LL), II/A, II/B-S	5
III A, II/B-V, IIB-V (+SR)	7
IIIB, IVB-V	10

Σημείωση: Όταν η μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος (T_m) είναι < 15 °C, οι ως άνω ελάχιστοι χρόνοι συντήρησης (T_{min}) συνιστάται να αναπροσαρμόζονται σύμφωνα με τη σχέση:

$$T = T_{\min} \times (36 / (T_m + 16))^{1/2}$$

5.4 Διαμόρφωση αρμών διαστολής

Η διαμόρφωση, πλήρωση και σφράγιση όλων των αρμών διαστολής των ανωδομών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-09-03-00.

6 Κριτήρια αποδοχής τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται περαιωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η επίταση με σκληρυντικό μείγμα και έχουν αφαιρεθεί οι σιδηρότυποι.

Για την παραλαβή απαιτούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- (1) Έλεγχος των Δελτίων Αποστολής του σκυροδέματος. Τα Δ.Α. πρέπει να είναι συμπληρωμένα σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στον ΚΤΣ-2016
- (2) Συμπλήρωση του εντύπου παραλαβής σκυροδέματος ΠΒ4 (υποχρεωτικό σύμφωνα με τον ΚΤΣ 2016)
- (3) Έλεγχος των αποτελεσμάτων θραύσης των δοκιμών του σκυροδέματος
- (4) Οπτικός έλεγχος των ακμών των σκυροδετημένων στοιχείων
- (5) Δειγματοληπτικός έλεγχος ομαλότητας της τελικής επιφάνειας με χρήση 4μετρου πήχου. Τα μετρούμενα βέλη δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 1,0 cm
- (6) Δειγματοληπτικός έλεγχος της αποτελεσματικότητας της σκληρυντικής επεξεργασίας της τελικής επιφάνειας. με κάρφωμα ατσαλόπροκα. Η ατσαλόπροκα πρέπει να λυγίζει και να μην εισχωρεί στο σκυρόδεμα.

Εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις εναπόκειται στην Αρμόδια Αρχή να κάνει αποδεκτή την κατασκευή υπό προϋποθέσεις ή να δώσει εντολή λήψης διορθωτικών μέτρων, τα οποία ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εφαρμόσει.

7 Τρόπος επιμέτρησης

Τα πάσης φύσης έξαλα σκυροδέματα ανωδομών λιμενικών έργων επιμετρώνται ανά κυβικό μέτρο (m³) έτοιμης κατασκευής με βάση την εγκεκριμένη Μελέτη, ανάλογα με την κατηγορία του σκυροδέματος. Ο όγκος των εγκιβωτισμένων στο σκυρόδεμα κατασκευών (σωλήνες, κανάλια ηλεκτρομηχανολογικών παροχών, φρεάτια κ.λπ.) πρέπει να αφαιρείται από τις επιμετρούμενες ποσότητες.

Στις ως άνω επιμετρούμενες μονάδες εργασιών περιλαμβάνονται:

- (1) Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.
- (2) Η προμήθεια ετοιμού σκυροδέματος ή η παρασκευή του στο εργοτάξιο με τα πρόσθετα που προβλέπονται από την εγκεκριμένη Μελέτη σύνθεσης και όλες οι απαιτούμενες σχετικές μεταφορές.
- (3) Οι πάσης φύσεως απαιτούμενοι ξυλοτύποι ή σιδηρότυποι και η φθορά χρήσης αυτών.
- (4) Η διάστρωση, συμπύκνωση και συντήρηση του σκυροδέματος.
- (5) Η ενσωμάτωση αγωγών διέλευσης παροχών και η διαμόρφωση φρεατίων, καναλιών, θέσεων πάκτωσης δεσμών, προσκρουστήρων, κρίκων πρόσδεσης, κλιμάκων αναρρίχησης και λοιπών ειδών εξοπλισμού ανωδομών λιμενικών έργων (οι ενσωματούμενοι σωλήνες, εξαρτήματα κ.λπ. στοιχεία επιμετρώνται ιδιαίτερος κατά τύπο και κατηγορία).
- (6) Η προμήθεια μεταφορά και προσωρινή αποθήκευση των πάσης φύσεως απαιτούμενων υλικών.

- (7) Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

Ο τοποθετούμενος σιδηροπλισμός επιμετράται σε χιλιόγραμμα (kg), ανά κατηγορία (B500A ή B500C) βάσει αναλυτικού πίνακα οπλισμού, ο οποίος, συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θεωρείται από την Αρμόδια Αρχή.

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.

Για τα ειδικά μέτρα ασφαλείας – υγείας για την κατασκευή Λιμενικών Έργων ισχύει η Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00.

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.).

Ο απαιτούμενος για την εκτέλεση των έργων μηχανικός εξοπλισμός τόσο του Αναδόχου όσο και των υπεργολάβων θα είναι επαρκώς συντηρημένος, σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και θα απασχολούνται μόνον εκπαιδευμένοι χειριστές/ οδηγί, κάτοχοι των αδειών που προβλέπονται από τις κείμενες διατάξεις ανά τύπο μηχανήματος/ οχήματος.

Ο μηχανικός εξοπλισμός πρέπει 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 κατά περίπτωση. 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 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

Βιβλιογραφία

- [1] ΕΛΟΤ EN 1992.01.01, *Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-1: General rules and rules for buildings -- Ευρωκώδικας 2: Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέρος 1-1: Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια*
- [2] Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ 2016)
- [3] Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Οπλισμού Σκυροδέματος (ΚΤΧ 2008)
- [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. 17/96 - "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, όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 159/99 (Α' 11)
- [10] 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)
- [11] Υπουργική Απόφαση Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΔΙΠΑΔ/οικ/889/27-11-2002 Περί πρόληψης και αντιμετώπισης εργασιακού κινδύνου κατά την κατασκευή δημοσίων έργων (ΣΑΥ και ΦΑΥ) (Β' 16)
- [12] 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.
- [13] ΥΑ 269357/01-09-2022, Αδρανή υλικά τα οποία προορίζονται για χρήση στα δημόσια έργα (Β' 4823).