

2009-12-23

ICS: 93.140

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



---

**Πλήρωση κυβελών πλωτών κιβωτιών λιμενικών έργων με λιθορριπή**

---

**Rockfills in floating caisson cells of marine structures**

---

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 «Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορριπή» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Ε της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «Προδιαγραφές τεχνικών έργων», τη γραμματεία της οποίας έχει η Διεύθυνση Τυποποίησης του Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης (ΕΛΟΤ).

Το κείμενο της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

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

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.  
Αχαρνών 313, 111 45 Αθήνα

**Περιεχόμενα**

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	5
4 Απαιτήσεις.....	6
4.1 Φυσικοί λίθοι .....	6
4.2 Αμμοχάλικα .....	6
4.3 Βυθοκορρήματα .....	6
5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές .....	6
5.1 Γενικά .....	6
5.2 Μέθοδος κατασκευής.....	7
5.3 Ανοχές.....	7
6 Δοκιμές.....	7
6.1 Έλεγχοι λιθοριπών.....	7
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος .	8
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	8

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-05-04-02:2009

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων άριτων και ικανών να ανταποκριθούν και να ικανοποιήσουν τις ανάγκες που υπέδειξαν την κατασκευή τους και να αποβούν επωφελή για το κοινωνικό σύνολο.

Ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να εκδώσει τις ΠΕΤΕΠ ως Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΛΟΤ ΤΠ – ΕΤΕΠ) σύμφωνα με τις διαδικασίες που προβλέπονται στον Κανονισμό σύνταξης και έκδοσης Ελληνικών Προτύπων και Προδιαγραφών και στον Κανονισμό σύστασης και λειτουργίας Τεχνικών Οργάνων Τυποποίησης.

## Πλήρωση κυψελών πλωτών κιβωτίων λιμενικών έργων με λιθορριπή

### 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την πλήρωση με λιθορριπές και αμμοχάλικα των κυψελών των πλωτών κιβωτίων ("caissons") για την κατασκευή λιμενικών έργων βαρύτητας..

### 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 στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ΕΛΟΤ EN 1367-2	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 1097-6	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 1936	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους- Προσδιορισμός της πραγματικής και φαινομένης πυκνότητας και του ολικού και ανοικτού πορώδους -- Natural stone test method - Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity
ΕΛΟΤ EN 1097-2	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 14157	Φυσικοί λίθοι - Προσδιορισμός αντίστασης σε απότριψη -- Natural stone test methods - Determination of the abrasion resistance
ΕΛΟΤ EN 1926	Μέθοδοι δοκιμής για φυσικούς λίθους - Προσδιορισμός της αντοχής σε μονοαξονική θλίψη -- Natural stone test methods - Determination of compressive strength
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων -- Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

### 3 Όροι και ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή δεν κάνει χρήση όρων και ορισμών, οι οποίοι να είναι αναγκαίοι για την κατανόηση και εφαρμογή του κειμένου της.

## 4 Απαιτήσεις

Η πλήρωση των κυψελών των πλωτών κιβωτίων ("caissons"), θα γίνεται με αμμοχάλικα, εκτός αν από την μελέτη προβλέπεται λιθοπλήρωση λόγω ειδικών συνθηκών (π.χ. απαιτήσεων απορρόφησης κυματικής ενέργειας μέσω οπών των κυψελών κ.α.). Οπότε στην ειδική περίπτωση πλήρωσης με λιθορριπές, οι λίθοι θα προέρχονται από λατομεία ή άλλο κατάλληλο δανειοθάλαμο με πετρώματα που πληρούν τις απαιτήσεις της παρούσας

### 4.1 Φυσικοί λίθοι

Οι φυσικοί λίθοι θα προέρχονται από πετρώματα υγιή και θα είναι γωνιώδη κατά την θραύση εφόσον οι λίθοι αυτοί προέρχονται από λατόμηση, συμπαγή, σκληρά, πυκνά, ανθεκτικά σε μηχανικές κοπώσεις, επίδραση του ατμοσφαιρικού αέρα και μεταβολές των καιρικών συνθηκών. Θα είναι απαλλαγμένα από ανοικτές οπές, ρήγματα ή επίπεδα διάκλασης, ρωγμές που δημιουργήθηκαν κατά την εξόρυξη, ξένα υλικά, γαιώδεις προσμίξεις και εγκλείσματα άλλων πετρωμάτων, τα οποία συμβάλλουν στην ρηγματώση ή θραύση κατά την διάρκεια της μεταφοράς και τοποθέτησης και που μπορούν να υποστούν αλλοίωση κατά την παραμονή τους στον ατμοσφαιρικό αέρα ή μέσα στο θαλάσσιο νερό.

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ ΤΠ σύμφωνα με τα Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ όπως αναφέρονται παράγραφο 6.1.1 της παρούσας.

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των δοκιμών η οποίες αναφέρονται στη παράγραφο 6.1.2 της παρούσας.

Για την διαπίστωση της καταλληλότητας του λατομείου ή του δανειοθαλάμου θα γίνουν τρεις σειρές ελέγχων και θα ληφθεί ο μέσος όρος των εργαστηριακών αποτελεσμάτων. Στη συνέχεια θα γίνεται ένας έλεγχος ανά ποσότητα 5.000 m<sup>3</sup> λιθορριπών.

Για την πλήρωση των κυψελών των κιβωτίων, η διαβάθμιση των χρησιμοποιούμενων λιθορριπών, θα καθορισθεί από την μελέτη, σε συνάρτηση με την περίπτωση χρήσης της (π.χ. απορρόφηση κυματικής ενέργειας μέσω των κενών) και της μεθόδου λιθοπλήρωσης.

Ένα ικανοποιητικό δείγμα λιθορριπών θα κρατείται επί τόπου ως υπόδειγμα για την κατασκευή.

### 4.2 Αμμοχάλικα

Τα χρησιμοποιούμενα αμμοχάλικα θα είναι προελεύσεως χειμάρρων ή ορυχείων.

Θα ενσωματώνονται στο έργο μόνον μετά από εργαστηριακό έλεγχο υγείας πετρώματος, κοκκομετρικής διαβάθμισης και περιεκτικότητας σε γαιώδη υλικά και φυτικές γαίες.

Δεν γίνονται αποδεκτή περιεκτικότητα γαιωδών και φυτικών προσμίξεων πέραν του 5%.

Οι έλεγχοι θα γίνονται ανά 500 m<sup>3</sup> υλικού.

### 4.3 Βυθοκορρήματα

Θα γίνεται χρήση κατάλληλων βυθοκορρημάτων σύμφωνα με την παράγραφο 4.1.

## 5 Μέθοδος κατασκευής και ανοχές

### 5.1 Γενικά

Τα υλικά πλήρωσης που παρουσιάζουν ελλειμματικές τελικές στάθμες θα συμπληρώνονται με έξοδα του Αναδόχου με τις κατάλληλες ποσότητες υλικών.

Τα υλικά τα οποία δεν πληρούν τις απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται από το Έργο με έξοδα του Αναδόχου και θα αντικαθίστανται από άλλα κατάλληλα.

Υλικά τα οποία τοποθετήθηκαν πέραν από τα όρια τα οποία τίθενται από τα σχέδια της μελέτης και εφόσον κατά την κρίση του Επιβλέποντα έχουν δυσμενή επίδραση επί της ευστάθειας ή λειτουργίας του έργου θα απομακρύνονται με έξοδα του Αναδόχου.

Για την αποδοχή τελειωμένης εργασίας ελέγχονται οι προδιαγραφόμενες στάθμες πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων, καθώς και οι τελικές επιφάνειες, που πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

## 5.2 Μέθοδος κατασκευής

Οι εργασίες πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων με αμμοχάλικα και σε ειδικές περιπτώσεις με λιθορριπές, συνίστανται στην παραγωγή ή προμήθεια καταλλήλων υλικών σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές, στη φορτοεκφόρτωση, χερσαία και θαλάσσια μεταφορά, βύθιση, διάστρωση και μόρφωση των οριζοντίων στρώσεων, όπως ορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις παρούσες διατάξεις.

Τα υλικά πλήρωσης θα διαστρώνονται πάντοτε κατά οριζόντιες στρώσεις και στις στάθμες, που καθορίζονται στα κατασκευαστικά σχέδια της μελέτης. Οι τελικές επιφάνειες πρέπει μακροσκοπικά να δίνουν την εντύπωση μιας κατά το δυνατόν επίπεδης επιφάνειας.

Η πλήρωση των κυψελών του πλωτού κιβωτίου θα γίνεται σύμφωνα με την αλληλουχία και τις στάθμες που καθορίζονται από την μελέτη. Πλήρωση των κυψελών σε περισσότερες της μίας φάσης, μπορεί να γίνει εφόσον προβλέπεται από την μελέτη (π.χ. μερική πλήρωση κατά την πλεύση και συμπλήρωση μέχρι τελικής στάθμης με την πόντιση του κιβωτίου στην οριστική του θέση).

## 5.3 Ανοχές

Οι επιτρεπόμενες ανοχές για τις τελικές στάθμες πλήρωσης των κυψελών καθώς και τις τυχόν καθοριζόμενες από την μελέτη ενδιάμεσες στάθμες είναι  $\pm 0,05$  m.

## 6 Δοκιμές

### 6.1 Έλεγχοι λιθορριπών

#### 6.1.1 Έλεγχοι ποιότητας πετρωμάτων φυσικών λίθων

Οι έλεγχοι της ποιότητας των πετρωμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις λιθορριπές θα γίνει με τις ΕΛΟΤ και συγκεκριμένα σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1367-2, ΕΛΟΤ EN 1097-6, ΕΛΟΤ EN 1936, ΕΛΟΤ EN 1097-2, ΕΛΟΤ EN 14157 και ΕΛΟΤ EN 1926.

#### 6.1.2 Δοκιμές έγκρισης λατομείου εξόρυξης

Το λατομείο εξόρυξης των λίθων ή ο δανειοθάλαμος υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας μετά την εκτέλεση των ακόλουθων δοκιμών:

- Ελάχιστο ειδικό βάρος λίθου:  $2,50 \text{ t/m}^3$ .
- Μέγιστη υγρασία απορρόφησης επί τοις εκατό (%): 2%.
- Ελάχιστη αντοχή σε θλίψη (κύβων ακμής 5 cm) (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1926):  $650 \text{ kp/cm}^2$
- Μέγιστη απώλεια επί τοις εκατό (%) κατά την δοκιμή υγείας (5 κύκλων) με χρήση θειικού νατρίου (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1367-2): 10%.
- Αντοχή σε τριβή και κρούση κατά Los Angeles (προσδιοριζόμενη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 14157): μικρότερη από 40%.

### 6.1.3 Εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης πετρώματος

Για να αποκλεισθούν αμφιβολίες για την υγεία και τις λοιπές απαιτούμενες ιδιότητες των πετρωμάτων, θα διενεργούνται εργαστηριακή πετρογραφική εξέταση και ανάλυση χημικής σύνθεσης, με μέριμνα του Αναδόχου.

## 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

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

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Οι λιθορριπές και τα αμμοχάλικα πλήρωσης των κυψελών των πλωτών κιβωτίων, επιμετρούνται σε κυβικά μέτρα ( $m^3$ ), με βάση τον όγκο των κυψελών που λιθοπληρώνονται, μέχρι την στάθμη που προβλέπεται από την μελέτη.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες καθώς και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και η κατανάλωση της ενέργειας, καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω εκτέλεση της εργασίας. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού.
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.
- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς οριστική απόθεση.
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κλπ για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της εργασίας σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστώθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

Η χερσαία και η θαλάσσια μεταφορά των υλικών θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.