

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---

The logo of the Hellenic Technical Specification (ΕΛΟΤ) is displayed within a rectangular frame with diagonal hatching on the sides. The letters are in a bold, stylized, sans-serif font.

**Πλωτοί Προβλήτες / Κυματοθραύστες**

---

**Floating docks and wave breakers**

Κλάση τιμολόγησης: 5

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-15-01-00 «**Πλωτοί Προβλήτες / Κυματοθραύστες**» 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 1501-09-15-01-00, 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 1501-09-15-01-00 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, περιλαμβανομένων φωτοαντιγράφων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

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

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	2
1 Αντικείμενο .....	3
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	3
3 Όροι και ορισμοί .....	4
4 Απαιτήσεις.....	4
4.1 Υλικά και στοιχεία κατασκευής .....	4
5 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού – Έλεγχοι παραλαβής.....	8
5.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού .....	8
5.2 Έλεγχος παραλαβής .....	9
6 Κατασκευή .....	11
6.1 Μεταφορά και αποθήκευση .....	11
6.2 Πόντιση και αγκύρωση .....	11
7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας .....	12
8 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	12
9 Τρόπος επιμέτρησης.....	12
9.1 Επιμέτρηση ανά τρέχον μέτρο πλήρως εγκατεστημένων πλωτών προβλητών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου .	12

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.ΤΕ.Π που έχουν προετοιμασθεί από το ΥΠΕΧΩΔΕ και το ΙΟΚ και οι οποίες πρόκειται να εφαρμοστούν στην κατασκευή των δημοσίων τεχνικών έργων στην χώρα, με σκοπό την παραγωγή έργων 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.

# Πλωτοί Προβλήτες / Κυματοθραύστες

## 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν την κατασκευή, την πόντιση και την στερέωση πλωτών προβλητών, των κεκλιμένων επιπέδων πρόσβασης προς τους πλωτούς προβλήτες από τις εγκαταστάσεις ξηράς, των συστημάτων εγκάρσιων βραχιόνων πρόσδεσης σκαφών/ διαβαθρών (fingers) επί των πλωτών προβλητών, καθώς και την κατασκευή και τοποθέτηση συστημάτων παροχής υπηρεσιών επί των πλωτών προβλητών (φωτισμός, ρεύμα, δίκτυα ύδρευσης και πυρόσβεσης κλπ.).

## 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 450	Κυψελωτά πλαστικά - Προδιαγραφές δύσκαμπτων κυψελωτών υλικών σε πλάκες που χρησιμοποιούνται για θερμομόνωση κτιρίων -- Cellular plastics - Specification for rigid cellular materials used in the thermal insulation of buildings
ΕΛΟΤ EN 755-9	Διελασμένοι ράβδοι/δοκοί, σωλήνες και προφίλ - Μέρος 9 : Προφίλ, ανοχές διαστάσεων και μορφής -- Aluminium and aluminium alloys - Extruded rod/bar, tube and profiles - Part 9: Profiles, tolerances on dimensions and form -- Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου
ΕΛΟΤ 1421-1	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοί χάλυβες - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 1: General
ΕΛΟΤ 1421-2	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοί χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A
ΕΛΟΤ 1421-3	Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοί χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C -- Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C
ΕΛΟΤ EN ISO 3834-1	Απαιτήσεις ποιότητας για συγκόλληση τήξης μεταλλικών υλικών - Μέρος 1: Κριτήρια για την επιλογή του κατάλληλου επιπέδου απαιτήσεων ποιότητας -- Quality requirements for fusion welding of metallic materials - Part 1: Criteria for the selection of the appropriate level of quality requirements
ΕΛΟΤ EN 12020-2	Αλουμίνιο και κράματα αλουμινίου ποιότητας EN AW-6060 και EN AW-6063. Μέρος 2: Ανοχές διαστάσεων και μορφής -- Aluminium and aluminium alloys - Extruded precision profiles in alloys EN AW-6060 and EN AW-6063 - Part 2: Tolerances on dimensions and form

BS 6349-4

Λιμενικά έργα - Κώδικας πρακτικής για τον σχεδιασμό συστημάτων προσκρουτήρων και πρυμνοδέτησης - Code of practice for design of fendering and mooring systems

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00 Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών - 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

#### 4.1 Υλικά και στοιχεία κατασκευής

Τα υλικά από τα οποία θα είναι κατασκευασμένα τα επί μέρους στοιχεία των πλωτών προβλητών και τα οποία γίνονται αποδεκτά είναι:

- πλαίσιο: αλουμίνιο, γαλβανισμένος χάλυβας, οπλισμένο σκυρόδεμα, ξύλο
- κέλυφος πλωτήρων: σκυρόδεμα, πολυεστερική ρητίνη ενισχυμένη με ίνες υάλου (fiberglass), πολυαιθυλένιο
- εσωτερικό πλωτήρων: σώματα διογκωμένης πολυστερίνης, αφρός πολυουρεθάνης
- κατάστρωμα: ξύλο, σκυρόδεμα, πολυπροπυλένιο
- προσκρουστήρες: ξύλο, ελαστικό.

Στην κατασκευή των πλωτών προβλητών ενσωματώνονται επίσης στοιχεία σύνδεσης των πλωτών στοιχείων μεταξύ τους, αγκύρωσης των πλωτών προβλητών κατασκευών στον πυθμένα, εξοπλισμού για την πρόσδεση των σκαφών, για την προστασία από πρόσκρουση σκαφών, για την εγκατάσταση δικτύων παροχών κλπ. Ακολουθεί αναλυτική αναφορά στα ενσωματωμένα υλικά και στα στοιχεία κατασκευής:

##### 4.1.1. Αλουμίνιο

Τα τμήματα των προβλητών από αλουμίνιο θα είναι κατασκευασμένα από ειδικά κράματα που δεν θα υφίστανται οξειδωση ή οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον, δεν θα απαιτούν προστασία με βαφή ή άλλη τεχνική προστασίας ή/ και συντήρησης, θα ανθίστανται στην ηλεκτρολυτική διάβρωση και δεν θα περιέχουν ενώσεις υδραργύρου ή αρσενικού ή οργανοκασσιτερικές ενώσεις. Ενδεικτικά αναφέρονται τα κράματα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 755-9 και ΕΛΟΤ EN 12020-2.

##### 4.1.2. Γαλβανισμένος χάλυβας

Τα τμήματα των στοιχείων από γαλβανισμένο χάλυβα θα είναι γαλβανισμένα “εν θερμώ”, σύμφωνα με ΕΛΟΤ EN ISO 3834-1 δεν θα υφίστανται οξειδωση ή οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον, δεν θα απαιτούν προστασία με βαφή ή άλλη τεχνική προστασίας ή/ και συντήρησης, θα ανθίστανται στην ηλεκτρολυτική διάβρωση και δεν θα περιέχουν ενώσεις υδραργύρου ή αρσενικού ή οργανοκασσιτερικές ενώσεις. Μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ανοξείδωτα στοιχεία (π.χ. πλέγμα).

#### 4.1.3. Ξύλο

Τα ξύλινα τμήματα θα είναι από σκληρή τροπική ξυλεία (ονομασία προέλευσης: iroko, azobe, balau, tali, elondo, bolondo ή ισοδύναμης αντοχής). Το ξύλο δεν θα είναι εμποτισμένο σε τοξικά υλικά, δεν θα υφίσταται οποιαδήποτε αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον και δεν θα απαιτεί οποιαδήποτε συντήρηση ή προστασία. Η επιφάνεια των ξύλινων σανίδων (δοκίδων) του καταστρώματος των προβλητών πρέπει να είναι και να παραμένει με την πάροδο του χρόνου και τη χρήση αντιολισθητική. Το πάχος των δοκίδων και η απόσταση μεταξύ τους καθορίζεται από την σχετική μελέτη.

#### 4.1.4. Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα του περιβλήματος των πλωτήρων των πλωτών στοιχείων θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ότι συνήθως αφορά σε λεπτά τοιχώματα, θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C30/37, με μικρό πορώδες και χρήση πλαστικοποιητών (βελτιωτικών) μάζας ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα και να αποφεύγεται η διάβρωση του οπλισμού. Η ελάχιστη περιεκτικότητα σε σιμέντο θα πρέπει να είναι 400kg/m<sup>3</sup> και ο λόγος N/T=0,48 κατ' ελάχιστον. Οι οπλισμοί θα είναι S500s με τοποθέτηση απαραίτητως αποστατών οπλισμών. Τα πρόσθετα σκυροδέματος θα συνοδεύονται από σχετικά πιστοποιητικά και οδηγίες χρήσης του εργοστασίου κατασκευής. Κατά τα λοιπά ισχύουν οι απαιτήσεις του (Σκυρόδεμα στη θάλασσα) Κ.Τ.Σ. Για την ενίσχυση του σκυροδέματος του κελύφους των πλωτήρων θα χρησιμοποιούνται συνθετικές ίνες. Οι πλωτήρες θα έχουν υποστεί εξωτερικά επεξεργασία ή βαφή με κατάλληλα υλικά ώστε να ελαχιστοποιείται η ανάπτυξη και προσκόλληση θαλάσσιων οργανισμών, που προκαλούν ελάττωση του ελεύθερου ύψους της προβλήτας.

Το σκυρόδεμα που χρησιμοποιείται στα καταστρώματα των πλωτών προβλητών θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C30/37. Επίσης πρέπει να είναι οπλισμένο με πλαστικές ίνες και να έχει αντιολισθητική επιφάνεια, που να διατηρείται με την πάροδο του χρόνου και τη χρήση.

#### 4.1.5. Διογκωμένη πολυστερίνη

Η διογκωμένη πολυστερίνη κλειστής κυψέλης με ελάχιστη πυκνότητα 20 Kg/m<sup>3</sup>, που χρησιμοποιείται για την πλήρωση του εσωτερικού των πλωτήρων και την εξασφάλιση πλευστότητας θα ακολουθεί το πρότυπο ΕΛΟΤ 450.

#### 4.1.6. Πολυπροπυλένιο

Το πολυπροπυλένιο που χρησιμοποιείται στα καταστρώματα των πλωτών προβλητών πρέπει να μην περιέχει τοξικές ουσίες (με βάση επισυναπτόμενα πιστοποιητικά) και να είναι άφλεκτο.

#### 4.1.7. Υλικά στερέωσης

Τα υλικά στερέωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις διάφορες συνδέσεις πρέπει να είναι στοιχεία ανεξάρτητα των τυποποιημένων τμημάτων της πλωτής κατασκευής, με εγγυημένη αντοχή, με δυνατότητα εύκολης και γρήγορης σύνδεσης και αποσύνδεσης, και εύκολα αντικαταστάσιμα. Επίσης, δεν θα επιτρέπουν την οριζόντια σχετική μετακίνηση των επιμέρους στοιχείων της πλωτής κατασκευής και δεν θα μεταβιβάζουν ροπές κάμψης κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Θα είναι ανθεκτικά στην ηλεκτρολυτική διάβρωση, δεν θα υφίστανται οξείδωση ή οποιαδήποτε άλλη αλλοίωση στο θαλάσσιο περιβάλλον και δεν θα απαιτούν οποιαδήποτε συντήρηση ή προστασία. Οι σύνδεσμοι δεν θα προκαλούν τριγμούς και θα διαθέτουν την ελάχιστη προβλεπόμενη από τη μελέτη αντοχή προς κάθε διεύθυνση. Οι σύνδεσμοι μπορεί να είναι ελαστικά στοιχεία με ενσωματωμένα χαλύβδινα ελάσματα υψηλής αντοχής (σε εφελκυσμό) ή ελαστικά στοιχεία EPDM και ανοξειδωτοί ή γαλβανισμένοι κοχλίες με πρόσθετους ιμάντες ασφαλείας ή τεμάχια από νεοπροπένιο και ανοξειδωτοί ή γαλβανισμένοι κοχλίες κλπ.

Τα περικόχλια που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αυτοασφαλιζόμενα, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλα τα μεταλλικά και ξύλινα τμήματα των προβλητών, των συνδέσεων, καθώς και τα ελαστικά παρεμβλήματα θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν εύκολα σε περίπτωση φθοράς.

#### 4.1.8. Προσκραυστήρες

Οι προσκραυστήρες είναι παρεμβλήματα που προστατεύουν το πλαίσιο των πλωτών κατασκευών (προβλητών) και τη “γάστρα” των σκαφών από τυχόν πρόσκρουση κατά τη φάση παραβολής των σκαφών και διευκολύνουν την ολίσθηση των σκαφών κατά μήκος του πλωτού προβλήτα. Τοποθετούνται είτε γραμμικά (προστατευτική λωρίδα) στην περίμετρο της προβλήτας, είτε με ανάρτηση αντιτριβικών πλακών προστασίας επί των μετώπων παραβολής σε κατάλληλες αποστάσεις μεταξύ τους. Στη δεύτερη περίπτωση, η χρήση των παρεμβλημάτων προβλέπεται μόνο στις θέσεις πλαγιοδέτησης των σκαφών και όχι στις θέσεις πρυμνοδέτησης. Το υλικό των παρεμβλημάτων είναι είτε τροπική ξυλεία ίδιας ποιότητας με εκείνη που χρησιμοποιείται για την κατασκευή του καταστρώματος, είτε ειδικές αντιτριβικές λωρίδες υψηλού μοριακού βάρους (UHMW-PE) από βαρέως τύπου πολυαιθυλένιο με χαμηλό συντελεστή τριβής ή ειδικό ελαστομερές υλικό (ελαστικό EPDM) ή ανακυκλωμένο πλαστικό. Οι τεχνικές προδιαγραφές των υλικών των αντιτριβικών λωρίδων πρέπει να είναι σύμφωνες με το BS 6349-4. Τα παρεμβλήματα πρέπει να διαθέτουν μεγάλη αντοχή σε κρούση και να έχουν μικρότερη φθορά σε σχέση με τον κοινό χάλυβα (mild steel). Τα ξύλινα παρεμβλήματα δεν είναι θα εμποτισμένα σε τοξικά υλικά, ενώ τα ελαστικά δεν θα είναι τοξικά. Η διατομή των παρεμβλημάτων, το μήκος των αντιτριβικών πλακών και η διάταξη τοποθέτησής τους στο μέτωπο παραβολής της προβλήτας θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης, με βάση το μέγεθος των σκαφών που εξυπηρετούνται.

#### 4.1.9. Δέστρες/ Κρίκοι πρόσδεσης

Οι προβλήτες θα είναι εφοδιασμένες με δέστρες ή κρίκους πρόσδεσης κατάλληλης αντοχής για την πρόσδεση των σκαφών. Τα μέσα πρόσδεσης (δέστρες, κρίκοι) θα είναι μεταλλικά, από ανοξείδωτο χάλυβα ή από χάλυβα γαλβανισμένο “εν θερμώ” ή από ειδικό κράμα αλουμινίου κατάλληλο για θαλάσσιο περιβάλλον. Το σύστημα που αποτελείται από τη δέστρα (ή τον κρίκο) και τη στερέωσή της στην προβλήτα θα ικανοποιεί τις ελάχιστες απαιτήσεις αντοχής κατά την εγκάρσια και τη διαμήκη διεύθυνση της προβλήτας. Οι αποστάσεις μεταξύ των δεστρών (ή κρίκων) καθορίζονται από τη μελέτη, με βάση το μέγεθος των σκαφών που εξυπηρετούνται. Σε περιπτώσεις που απαιτείται από τη μελέτη, παρέχεται η δυνατότητα ολίσθησης της θέσης των δεστρών σε οποιαδήποτε επιθυμητή θέση και απόσταση μεταξύ τους.

#### 4.1.10. Σύστημα αγκύρωσης πλωτών προβλητών και σύστημα αγκυροβολίας σκαφών

Η αγκύρωση του προβλήτα στον πυθμένα γίνεται μέσω αλυσίδων κατάλληλου τύπου, διαμέτρου και αντοχής, γαλβανισμένων “εν θερμώ” ( σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ 1421-1, ΕΛΟΤ 1421-2 και ΕΛΟΤ 1421-3 ), και προκατασκευασμένων ογκολίθων από σκυρόδεμα (ρεμέτσα). Οι τεχνητοί ογκόλιθοι (αγκυρες βαρύτητας) κατάλληλου βάρους και διαστάσεων τοποθετούνται στον πυθμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερότητα της προβλήτας στις δυσμενείς φορτίσεις, χωρίς να παρεμποδίζεται η διέλευση σκαφών και χωρίς να μειώνεται το ωφέλιμο βάθος του λιμένα. Οι τεχνητοί ογκόλιθοι τοποθετούνται με ακρίβεια στις θέσεις που ορίζονται στα σχέδια της μελέτης.

Τα αγκυροβόλια του πυθμένα συνδέονται με αλυσίδα κατάλληλου τύπου και διαμέτρου, η οποία χρησιμεύει σαν αλυσίδα “μάνα” για το σύστημα πρόσδεσης των σκαφών. Εγκάρσια στην αλυσίδα “μάνα” προσαρτώνται οι αλυσίδες για κάθε θέση σκάφους. Κάθε τέτοια αλυσίδα συνδέεται στο ελεύθερο άκρο της με βυθιζόμενο σχοινί (κάβο), το οποίο στερεώνεται σε προβλεπόμενο σημείο της προβλήτας.



Αντί της χρήσης τεχνητών ογκολίθων από σκυρόδεμα είναι δυνατή η χρήση χαλύβδινων αγκυρών με κατάλληλη ελκτική δύναμη. Για την ανάπτυξη της πλήρους ελκτικής δύναμης των αγκυρών γίνεται διείσδυσή τους στο εδαφικό υλικό του πυθμένα, με έλξη όλων των επιμέρους κλάδων.

Το σύστημα αγκυρώσεως του πλωτού προβλήτα θα πρέπει να έχει διαστασιολογηθεί με βάση τις δυνάμεις που προκύπτουν από τον άνεμο σχεδιασμού και μεταφορά αυτών μέσω αλυσσιδούς διάταξης τένοντος. Πριν από την εγκατάσταση θα ελέγχεται ότι έχουν τηρηθεί τα ανωτέρω κατά τον σχεδιασμό.

#### **4.1.11. Στήριξη των πλωτών προβλητών σε πασσάλους**

Εναλλακτικά προς το προαναφερόμενο σύστημα εγκατάστασης του πλωτού προβλήτα με σύστημα αγκύρωσης, μπορεί να γίνει εγκατάστασή της με στήριξη της σε χαλύβδινους ή ξύλινους πασσάλους που διατάσσονται είτε κατά τον άξονα είτε κατά την περίμετρο της ορθογωνικής προβλήτας. Στην περίπτωση αυτή γίνεται καταρχήν έμπηξη των πασσάλων που προδιαγράφονται στη μελέτη στις θέσεις που προβλέπονται για τη στήριξη του προβλήτα. Η κατακόρυφη κίνηση του προβλήτα γίνεται προσαρτώντας σε κατάλληλες θέσεις ειδικούς οδηγούς των πασσάλων (pile bracket) από μεταλλικά ανοξείδωτα ελάσματα. Κάθε τέτοιος οδηγός έχει διατομή σχήματος τραπεζιού και φέρει στο εσωτερικό του κύλιστρα που είναι σε επαφή με την εξωτερική επιφάνεια του πασσάλου, τον οποίο ο οδηγός περιβάλλει. Οι χαλύβδινοι πάσσαλοι προστατεύονται εξωτερικά με επένδυση πολυαιθυλενίου ή με άλλο ανάλογο υλικό.

#### **4.1.12. Δίκτυα παροχών - πυρόσβεση**

Κατά μήκος των πλωτών προβλητών και σε κάθε μία πλευρά τους και κάτω από το κατάστρωμα θα υπάρχει κατάλληλος χώρος (κανάλι) για την τοποθέτηση των δικτύων παροχών στα σκάφη (ηλεκτρικό ρεύμα, νερό, πυρόσβεση κλπ.). Ο χώρος αυτός θα πρέπει να είναι προστατευμένος από εξωτερικές επεμβάσεις και προσκρούσεις σκαφών και δεν θα εμποδίζει την κυκλοφορία στο κατάστρωμα της προβλήτας. Το άνω κάλυμμα του καναλιού αυτού θα είναι από το ίδιο υλικό του καταστρώματος του πλωτού προβλήτα. Μεταλλικό κάλυμμα δεν γίνεται αποδεκτό.

Εκτός του χώρου διέλευσης των δικτύων, απαιτείται να γίνει στο προβλήτα ο εγκιβωτισμός φωλεών παροχών, που θα παρέχουν πλήρη στεγανότητα και ασφάλεια και αντοχή στις μεγάλες θερμοκρασιακές μεταβολές και τις υπεριώδεις ακτίνες. Συνήθως αναλογεί μια φωλέα σε δύο σκάφη και περιλαμβάνει δύο ρευματοδότες ασφάλειας και δύο παροχές πόσιμου νερού. Οι θέσεις των φωλεών θα αποκλείουν την πρόσκρουση σκαφών σε αυτές.

Οι εγκαταστάσεις πυρόσβεσης πρέπει να είναι σύμφωνες με τις διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας. Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι ανεξάρτητες, κατασκευασμένες από ανθεκτικό υλικό (π.χ. fiberglass), κόκκινου χρώματος, με σωλήνες (μάνικες) μήκους 30 μ. και πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και σωσίβιο.

#### **4.1.13. Εγκάρσιοι βραχιόνες πλωτών προβλητών**

Για τα υλικά των εγκάρσιων βραχιόνων ή διαβαθρών ισχύουν όλα τα προαναφέρονται στην παρούσα ΕΛΟΤ ΤΠ για τα αντίστοιχα υλικά των πλωτών προβλητών. Οι διαστάσεις των βραχιόνων θα συμφωνούν με τα σχέδια της μελέτης. Οι βραχιόνες μπορεί να είναι βατοί ή όχι, ανάλογα με το πλάτος του καταστρώματος. Η απόσταση του δαπέδου κυκλοφορίας των βραχιόνων, με τα φορτία λειτουργίας, θα είναι ίση με εκείνη της πλωτής προβλήτας, με δυνατότητα απόκλισης από αυτή  $\pm 5\%$ . Η αντοχή των εγκάρσιων βραχιόνων και των συνδέσμων προσαρμογής θα ανταποκρίνεται στα αποτελέσματα των σχετικών υπολογισμών της μελέτης και θα πρέπει να αποδεικνύεται με υπολογισμούς που θα προσκομίσει ο προμηθευτής, υπογεγραμμένες από Πολιτικό Μηχανικό.

#### 4.1.14. Γέφυρες πρόσβασης στις πλωτές προβλήτες

Η γέφυρα πρόσβασης στο κατάστρωμα της πλωτής προβλήτας είναι κεκλιμένο κινητό επίπεδο (ράμπα), συνδεδεμένο αρθρωτά με το κρηπίδωμα στην ξηρά και με κύλιστρο στην προβλήτα. Η ποιότητα των υλικών και η αντοχή της γέφυρας πρόσβασης δεν πρέπει να είναι χαμηλότερες από εκείνες της προβλήτας. Το πλαίσιο του κεκλιμένου επιπέδου θα είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου κατάλληλο για το θαλάσσιο περιβάλλον ή χάλυβα γαλβανισμένο “εν θερμώ” ή σκυρόδεμα ή ξύλο, με απαιτήσεις όμοιες με εκείνες για το πλαίσιο των πλωτών στοιχείων. Το δάπεδο της γέφυρας είναι δοκιδωτό, με δοκίδες από σκληρή τροπική ξυλεία, μη εμποτισμένη σε τοξικά υλικά και λοιπές απαιτήσεις όμοιες με την ξυλεία του καταστρώματος των πλωτών στοιχείων. Οι δοκίδες θα έχουν αύλακες, ώστε να εξασφαλίζεται η αντιολισθητικότητα του καταστρώματος. Η γέφυρα θα έχει και στις δύο πλευρές κινκίδωμα ασφαλείας.

Στο σημείο στήριξης του κεκλιμένου επιπέδου στην προβλήτα θα υπάρχει μεταλλική προστατευτική επιφάνεια επί του δαπέδου του καταστρώματος της προβλήτας, ώστε να μην γίνονται φθορές σε αυτό από την κίνηση του κύλιστρου της γέφυρας. Η μεταλλική επιφάνεια αυτή θα είναι κατασκευασμένη από κράμα αλουμινίου κατάλληλο για θαλάσσιο περιβάλλον, ανοξείδωτο χάλυβα ή χάλυβα γαλβανισμένο “εν θερμώ”.

## 5 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού – Έλεγχοι παραλαβής

### 5.1 Κριτήρια αποδοχής υλικών και στοιχείων εξοπλισμού

Για τα προσφερόμενα προϊόντα πρέπει να υποβληθούν στη Διευθύνουσα Υπηρεσία πιστοποιητικά ποιότητας και διάρκειας ζωής όλων των υλικών που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή, συναρμολόγηση και αγκύρωση των πλωτών προβλητών και των λοιπών στοιχείων του εξοπλισμού, καθώς και βεβαιώσεις συμμόρφωσης με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών του έργου.

Το προσφερόμενο σύστημα στοιχείων πλωτών προβλητών (με τις γέφυρες πρόσβασης και τις διαβάθρες) πρέπει να αποτελεί βιομηχανικό προϊόν να φέρει την σήμανση CE της Ε.Ε. και να συνοδεύεται από πιστοποιητικά καλής λειτουργίας επί πενταετία τουλάχιστον, σε λιμένες σκαφών αναψυχής. Πρωτότυπα συστήματα προβλητών και γεφυρών πρόσβασης που δεν έχουν δοκιμασθεί επιτυχώς σε λιμένες αναψυχής δεν γίνονται δεκτά.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει :

- Έντυπα (prospectus), τεχνικά φυλλάδια και λοιπά ενημερωτικά στοιχεία των εταιρειών προμήθειας των υλικών.
- Πιστοποιητικά των προβλητών από διεθνώς αναγνωρισμένους Νηογνώμονες 1<sup>ης</sup> κλάσης, ως προς την πλευστότητα.
- Πιστοποιητικά αντοχής των συνδέσμων μεταξύ διαδοχικών στοιχείων των πλωτών προβλητών των συνδέσμων προσαρμογής των εγκάρσιων βραχιόνων και αντοχής των δεσμών και των αποσβεστήρων πρόσκρουσης.
- Αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά και προδιαγραφές υλικών – Πιστοποιητικά καταλληλότητας των υλικών της κατασκευής στο θαλάσσιο περιβάλλον.
- Δείγματα χαρακτηριστικών στοιχείων (προφίλ στήριξης του καταστρώματος, ξυλεία καταστρώματος και πλευρικών προσκρουστήρων, ελαστικός σύνδεσμος, δέστρα ή κρίκος πρόσδεσης σκαφών).

- Τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου συστήματος πλωτών στοιχείων για κατασκευή πλωτών προβλητών, γεφυρών πρόσβασης κλπ.
- Πλήρη κατασκευαστικά σχέδια των πλωτών στοιχείων των προβλητών και των γεφυρών πρόσβασης, των τεχνικών λεπτομερειών τους, καθώς και τα σχέδια των συστημάτων στερέωσης των πλωτών με τα κρηπιδώματα και της αγκύρωσής τους στον πυθμένα.
- Υπολογισμούς υπογεγραμμένους από Ναυπηγό ή Πολιτικό Μηχανικό, σχετικά με τα ασκούμενα φορτία σχεδιασμού, την αντοχή και την απόκριση των πλωτών στοιχείων και της προβλήτας σε δυνάμεις από στατικές και δυναμικές δράσεις (κρούση, κυματισμός κλπ.), τους ελέγχους πλευστότητας και την συμβατότητα με τις απαιτήσεις διαμήκους ή εγκάρσιας κλίσης για συγκεκριμένες καταστάσεις φόρτισης, τους ελέγχους του συστήματος αγκύρωσης, τους ελέγχους κατά την ανάρτηση των στοιχείων κλπ.  
Οι πλωτοί προβλήτες πρέπει να μπορούν να αναλαμβάνουν δυνάμεις από ανέμους με ταχύτητα 40m/sec (ή 90 μίλια /ώρα) και μέγιστο ύψος κύματος 0,40m. Η δυνατότητα αυτή θα αποδεικνύεται με υπολογισμούς υπογεγραμμένους από Πολιτικό ή Ναυπηγό Μηχανικό.
- Βεβαιώσεις δημόσιων ή ιδιωτικών φορέων που λειτουργούν και διαχειρίζονται λιμένες αναψυχής, στην Ελλάδα ή σε χώρες της Ε.Ε, από τις οποίες θα προκύπτει η καλή λειτουργία και συμπεριφορά του προσφερόμενου συστήματος πλωτών προβλητών και γεφυρών πρόσβασης, από την εγκατάστασή του μέχρι σήμερα.
- Γνωμάτευση του Γενικού Χημείου του Κράτους ή άλλου αντίστοιχου φορέα για τη μη τοξικότητα των υλικών της κατασκευής.

## 5.2 Έλεγχος παραλαβής

### α ) Έλεγχος διαστάσεων πλωτών προβλητών και γεφυρών πρόσβασης

Το πλάτος των πλωτών προβλητών θα είναι αυτό των σχεδίων της μελέτης, με ανοχή  $\pm 1\%$ . Το μήκος κάθε πλωτού στοιχείου του προβλήτα μπορεί να είναι οποιοδήποτε, ανάλογα με την τυποποίηση του κατασκευαστή (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του έργου). Το συνολικό όμως μήκος πλωτών προβλητών που θα κατασκευασθεί είναι αυτό που φαίνεται στο Σχέδιο Γενικής Διάταξης της μελέτης λιμενικών έργων. Το ελάχιστο ελεύθερο ύψος του προβλήτα από την επιφάνεια της θάλασσας πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,45 m, χωρίς κινητό φορτίο. Όταν επιβληθεί κινητό φορτίο  $150 \text{ kg/m}^2$  το ελάχιστο ελεύθερο ύψος θα πρέπει να είναι 0,30 m.

Οι πλωτοί προβλήτες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι με τέτοιο τρόπο έτσι ώστε η υψομετρική διαφορά της επιφάνειας εργασίας που προτείνει ο κατασκευαστής από την επιφάνεια εργασίας αμέσως μετά την εγκατάσταση του πλωτού προβλήτα, να μην υπερβαίνει τα 25mm. Επίσης η υψομετρική διαφορά μεταξύ της στάθμης εργασίας όπως αυτή προκύπτει αμέσως μετά την εγκατάσταση του πλωτού προβλήτα και της στάθμης εργασίας που παρουσιάζεται μετά από έναν χρόνο λειτουργίας να μην υπερβαίνει τα 25mm. Ακόμη η υψομετρική μεταβολή στην στάθμη εργασίας του πλωτού προβλήτα μετά από 5 χρόνια σε σχέση με την στάθμη εργασίας αμέσως μετά την εγκατάσταση του δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 50mm.

Η μέγιστη κατά μήκος κλίση των γεφυρών πρόσβασης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 10%, όταν ο προβλήτας βρίσκεται στην κατωτάτη στάθμη, λόγω μεταβολής της στάθμης της θάλασσας.

Ως γέφυρα πρόσβασης στους προβλήτες γίνεται αποδεκτή και γέφυρα κατασκευασμένη από το ίδιο υλικό του πλωτού προβλήτα και με το ίδιο πλάτος με αυτόν, αρκεί η κλίση να μην υπερβαίνει την παραπάνω αναφερόμενη μέγιστη (10%). Ρητά αναφέρεται ότι το μήκος της γέφυρας πρόσβασης δεν θα προσμετράται στο συνολικό μήκος των πλωτών προβλητών που πρέπει να τοποθετήσει σε κάθε θέση ο Ανάδοχος (όπως αυτό δίνεται στα σχέδια λιμενικών έργων), έστω και αν η γέφυρα πρόσβασης έχει πολύ μικρή κλίση και μπορεί να εξυπηρετήσει πρόσδεση σκαφών αναψυχής.

β) έλεγχος πλευστότητας πλωτών προβλητών

Οι κατασκευαστές πρέπει να υποβάλλουν πλήρη φάκελο με ελέγχους πλευστότητας των πλωτών προβλητών. Ενδεικτικά αναφέρεται (εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη του έργου), ότι οι πλωτοί προβλήτες θα πρέπει:

(β1) να είναι ικανοί να φέρουν κινητό κατανεμημένο φορτίο  $200 \text{ kg/m}^2$  και να έχουν και 25% εφεδρική πλευστότητα,

(β2) όταν επιβληθεί κινητό φορτίο  $150 \text{ kg/m}^2$  στο μισό του πλάτους του προβλήτα, η εγκάρσια κλίση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από  $12^\circ$ ,

(β3) όταν επιβληθεί κινητό φορτίο  $150 \text{ kg/m}^2$  στο μισό του μήκους του προβλήτα, η κατά μήκος κλίση δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από  $2^\circ$ .

γ) έλεγχος του εξοπλισμού των πλωτών προβλητών, του συστήματος αγκύρωσης και των γεφυρών πρόσβασης

Εξετάζονται ο τύπος, η γεωμετρία, η αντοχή και τα λοιπά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, όπως προδιαγράφονται στα συμβατικά τεύχη του έργου. Ειδικότερα ελέγχονται τα υλικά στερέωσης, τα περικόχλια, οι δέστρες και οι κρίκοι πρόσδεσης, οι προσκρουστήρες των πλωτών προβλητών. Επίσης ελέγχονται οι αλυσίδες και τα εξαρτήματά τους (κοχλίες, περικόχλια, ναυτικά κλειδιά), καθώς και οι τεχνητοί ογκόλιθοι από σκυρόδεμα (ή οι ναυτικές άγκυρες από χάλυβα) του συστήματος αγκύρωσης. Ελέγχεται ο εξοπλισμός των γεφυρών πρόσβασης: κιγκλίδωμα ασφαλείας, μηχανισμοί αρθρωτής σύνδεσης με το κρηπίδωμα, κύλιστρα.

δ. πιστοποίηση του συστήματος των πλωτών στοιχείων

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και η ποιότητα κατασκευής του συστήματος πλωτών στοιχείων που εφαρμόζεται πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικό εγκεκριμένου Νηογνώμονα 1<sup>ης</sup> κλάσης.

Στο πιστοποιητικό περιέχονται υποχρεωτικά τα ακόλουθα:

- Τεχνική περιγραφή, διαστάσεις και βάρος άφορτου πλωτού στοιχείου.

- Ύψος εξάλων, γωνία εγκάρσιας κλίσης σε άφορτη κατάσταση, σε ομοιόμορφη φόρτιση σε όλο το κατάστρωμα ή μέρος του καταστρώματος και σε συγκεντρωμένο φορτίο.
- Αποτελέσματα ελέγχων υποβληθεισών μελετών αντοχής και ευστάθειας.
- Αποτελέσματα παρακολούθησης κατασκευαστικής διαδικασίας.
- Αποτελέσματα ελέγχων επιτόπου δοκιμών πλευστότητας .
- Προϋποθέσεις χρησιμοποίησης των πλωτών στοιχείων με ασφάλεια για την κατασκευή πλωτών προβλητών και τον ελλιμενισμό σκαφών.
- Αποτελέσματα ελέγχων σύνδεσης πλωτών στοιχείων, τοποθέτησης διαβαθρών και αγκύρωσης της κατασκευής.
- Βεβαίωση για τη μη τοξικότητα των υλικών της κατασκευής.
- Ποιότητα της κατασκευής με βάση την τελική επιθεώρηση.

## **6 Κατασκευή**

### **6.1 Μεταφορά και αποθήκευση**

Κατά τις φορτοεκφορτώσεις, προσωρινές αποθηκεύσεις και όλες τις μεταφορές των προκατασκευασμένων στοιχείων και εξαρτημάτων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το εργοτάξιο ή το χώρο αποθήκευσης του Αναδόχου και από εκεί μέχρι τις θέσεις πόντισης, πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέριμνα ώστε να αποφεύγονται κρούσεις που είναι δυνατό να μειώσουν τη μηχανική αντοχή των υλικών. Θα τηρούνται σχολαστικά οι σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή για τον τρόπο φορτοεκφόρτωσης, αποθήκευσης, τοποθέτησης των υλικών στα μεταφορικά μέσα κτλ.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει κατάλληλα τα στοιχεία επάνω στο μεταφορικό μέσο και θα λαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα για την αποφυγή τυχόν φθορών.

Η φορτοεκφόρτωση των προκατασκευασμένων τεμαχίων και εξαρτημάτων θα γίνεται με μεγάλη προσοχή και με τη χρήση κατάλληλων γερανών ή ανυψωτικών μέσων. Μεγάλη επίσης προσοχή πρέπει να δίνεται κατά τις φορτοεκφορτώσεις για την αποφυγή φθορών στην αντισεισμική προστασία τους.

### **6.2 Πόντιση και αγκύρωση**

Η πόντιση θα γίνει με κατάλληλα πλωτά μέσα (πλωτός γερανός). Για την εγκατάσταση του συστήματος αγκύρωσης, τοποθετούνται σε πρώτη φάση, με τη βοήθεια καταδυτικού συνεργείου, οι τεχνητοί ογκόλιθοι αγκύρωσης (ή οι ναυτικές άγκυρες) στις προβλεπόμενες θέσεις. Στη συνέχεια συνδέονται στην αγκύρωση οι αλυσίδες (ρεμέτζα) για κάθε θέση πρόσδεσης σκάφους.

Τα άκρα των αλυσίδων εξαρτώνται με πλωτήρες από την επιφάνεια της θάλασσας και με την σταδιακή καθέλκυση και συναρμολόγηση των πλωτών στοιχείων προσδένονται στην προβλήτα. Η πρόσδεση κάθε ρεμέτζου στην προβλήτα γίνεται μέσω ενός βυθιζόμενου σχοινιού που στερεώνεται στην προβλήτα.

Όταν ολοκληρωθεί η πόντιση και η σύνδεση όλων των τμημάτων που αποτελούν έναν προβλήτα, γίνεται η τάνυση των αλυσίδων συγκράτησης και ο τελικός οριζοντιογραφικός έλεγχος.

## 7 Κριτήρια αποδοχής περαιωμένης εργασίας

Θα εκτελεσθούν οι απαιτούμενες δοκιμές των εγκαταστάσεων και να συνταχθούν τα αντίστοιχα πρωτόκολλα δοκιμών που θα υπογράφονται από τον Επιβλέποντα και τον Ανάδοχο. Τα πρωτόκολλα αυτά θα μνημονεύονται στο Πρωτόκολλο Προσωρινής Παραλαβής.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών των εγκαταστάσεων και πριν την παραλαβή, να συντάξει πλήρεις και λεπτομερείς οδηγίες χειρισμού, λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων. Ακόμα οφείλει πριν από την παράδοση των εγκαταστάσεων να εκπαιδεύσει το προσωπικό του φορέα λειτουργίας της εγκατάστασης στη χρήση και το χειρισμό τους.

Κατά το χρόνο συντήρησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιθεωρεί τις εγκαταστάσεις σε κανονικά διαστήματα και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση. Σε περίπτωση που δεν αποκαθιστά κάποια ζημιά ή βλάβη, για την οποία ευθύνεται, αυτή εκτελείται σε βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου.

## 8 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.

## 9 Τρόπος επιμέτρησης

### 9.1 Επιμέτρηση ανά τρέχον μέτρο πλήρως εγκατεστημένων πλωτών προβλητών, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου .

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Η σύνταξη της μελέτης εφαρμογής και των κατασκευαστικών σχεδίων
- Η πιστοποίηση του συστήματος από αναγνωρισμένο Μηογνώμονα.
- Η προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, διαμόρφωση και συναρμολόγηση του προβλήτα,
- Η πλεύση και προσέγγιση στην προβλεπόμενη θέση γεφυρών πρόσβασης
- Το προσωπικό, ο εξοπλισμός, τα μέσα και τα αναλώσιμα που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών.

Δεν συμπεριλαμβάνονται και επιμετρούνται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου:

- Το σύστημα αγκύρωσης του προβλήτα
- Το σύστημα πρόσδεσης των σκαφών (δέστρες, κρίκοι κλπ)
- Τα γεφυρώματα πρόσβασης από τα σταθερά κρηπιδώματα