

2009-12-23

ICS: 93.140

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ  
HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**



**Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων**

**Underwater laying of geogrids**

Κλάση τιμολόγησης: 2

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00 «**Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων**» 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 1501-09-03-04-00, 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 1501-09-03-04-00 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 φωτοαντιγραφίσιμων και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

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

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009

**Περιεχόμενα**

<b>Εισαγωγή</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Αντικείμενο</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Τυποποιητικές παραπομπές</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Όροι και ορισμοί</b> .....	<b>5</b>
<b>4 Απαιτήσεις</b> .....	<b>5</b>
<b>4.1 Υλικό Κατασκευής</b> .....	<b>5</b>
<b>4.2 Μηχανικές ιδιότητες γεωπλεγμάτων</b> .....	<b>6</b>
<b>5 Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές</b> .....	<b>6</b>
<b>5.1 Παραλαβή και αποθήκευση</b> .....	<b>6</b>
<b>5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης</b> .....	<b>6</b>
<b>5.3 Προετοιμασία γεωπλεγμάτων εν ξηρώ</b> .....	<b>7</b>
<b>5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωπλεγμάτων</b> .....	<b>7</b>
<b>5.5 Εργοστασιακό πληροφοριακό υλικό</b> .....	<b>7</b>
<b>5.6 Ανοχές</b> .....	<b>7</b>
<b>6 Δοκιμές</b> .....	<b>7</b>
<b>7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος</b> .	<b>8</b>
<b>8 Τρόπος επιμέτρησης</b> .....	<b>8</b>

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009

## 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.

## Υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων

### 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στην υποθαλάσσια διάστρωση γεωπλεγμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα ή σε ύφαλες στρώσεις, είτε για την ενίσχυση της θεμελίωσης λιμενικών έργων και την βελτίωση της ευστάθειας του πυθμένα, είτε για τον διαχωρισμό εδαφικών στρώσεων με σκοπό τον περιορισμό των διαφορικών καθιζήσεων είτε για την προστασία πρανών από διαφυγή υλικού (σε συνδυασμό με χρήση υφαντού ή μη γεωφάσματος).

Περιλαμβάνονται τα χρησιμοποιούμενα υλικά και οι εργασίες διάστρωσης των γεωπλεγμάτων.

### 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 ISO 10319	Γεωφάσματα - Δοκιμή εφελκυσμού κατά πλάτος των ταινιών - Geotextiles - Wide-width tensile test.
ISO 13431	Γεωφάσματα και συναφή προϊόντα. Προσδιορισμός αντοχής απόσχισης υπό εφελκυστικό ερπυσμό - Geotextiles and geotextile-related products - Determination of tensile creep and creep rupture behaviour.
ΕΛΟΤ EN ISO 9864	Προσδιορισμός βάρους γεωφάσματος ανά μονάδα επιφάνειας Geosynthetics - Test method for the determination of mass per unit area of geotextiles and geotextile-related products.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-19-01-00	Μέτρα υγείας - Ασφάλειας και απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας κατά την κατασκευή λιμενικών έργων- Health - Health - Safety and Environmental Protection requirements for marine works

### 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς του παρόντος προτύπου εφαρμόζονται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί:

#### 3.1 Γεώπλεγμα

Το γεώπλεγμα είναι μια επίπεδη πολυμερής δομή αποτελούμενη από ένα κανονικό δίκτυο από πλήρως συνδεδεμένα, εφελκυστικά στοιχεία, τα οποία μπορεί να είναι συνδεδεμένα με διέλαση, συγκόλληση ή συνύφανση, και των οποίων τα ανοίγματα είναι μεγαλύτερα από τα στοιχεία τους.

### 4 Απαιτήσεις

#### 4.1 Υλικό Κατασκευής

Το υλικό κατασκευής των γεωπλεγμάτων θα είναι συνθετικά (πολυμερή) φύλλα ή συνθετικές ίνες με κατάλληλες επικαλύψεις (PVC ή ασφαλτικά).

## 4.2 Μηχανικές ιδιότητες γεωπλεγμάτων

Τα γεωπλέγματα θα διαθέτουν τις ακόλουθες μηχανικές ιδιότητες, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου (κατά περίπτωση, ανάλογα με το είδος του γεωπλέγματος):

- Εφελκυστική αντοχή, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μεγαλύτερη από τις ελάχιστες επιτρεπόμενες
- Μέγιστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια ή/και δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας, μικρότερη από τις μέγιστες επιτρεπόμενες (ενεργοποίηση αντοχής των γεωπλεγμάτων χωρίς σημαντικές παραμορφώσεις)
- Ετήσιο ερπυσμό υπό φορτίο 60% του μέγιστου (ανά διεύθυνση λειτουργίας) μικρότερο του μέγιστου επιτρεπόμενου
- Αντοχή εφελκυσμού των κόμβων σε συνάρτηση της αντίστοιχης αντοχής των νευρών μεγαλύτερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη.
- Βάρος και πάχος μεγαλύτερο ή ίσο από το ελάχιστο επιτρεπόμενο.
- Ανθεκτικότητα έναντι προσβολής από α) χημικές επιδράσεις (όπως ελαίων, χλωρίων, οξέων και αλκαλίων σε μορφές και συγκεντρώσεις που παρουσιάζονται στα εδάφη, στο νερό της θάλασσας και στα υπόγεια ύδατα που υπάρχουν στο χώρο του έργου) β) βιολογικούς παράγοντες (βακτηρίδια) και γ) υπεριώδη ακτινοβολία (το υλικό πρέπει να παρουσιάζει επαρκή αντίσταση στην υπεριώδη ακτινοβολία έτσι ώστε οι φυσικές του ιδιότητες να ικανοποιούν τις προδιαγραφές μετά από έκθεση σε ηλιακή ακτινοβολία κατά την θερινή περίοδο για χρονικό διάστημα 30 ημερών στην περιοχή κατασκευής του έργου).

Τα γεωπλέγματα θα έχουν την ίδια ή διαφορετική αντοχή εφελκυσμού ανά διεύθυνση (σύμφωνα με την μελέτη του έργου).

## 5 Μεταφορά, κατασκευή, τοποθέτηση και ανοχές

### 5.1 Παραλαβή και αποθήκευση

#### α. Παραλαβή

Τα γεωπλέγματα θα παραδίδονται επί τόπου του έργου σε κυλινδρικούς ρόλους χωρίς συνδέσεις, ελάχιστου πλάτους 3.50 m. Το συνολικό μήκος κάθε ρολού θα πρέπει να είναι επαρκές, έτσι ώστε να τοποθετείται μία πλήρης λωρίδα σε μία φάση, χωρίς σύνδεση στα διάφορα οριζόντια ή επικλινή τμήματα που καλύπτει, εκτός αν από τον κατασκευαστή επιτρέπεται και υποδεικνύεται η σύνδεση κατά την διαμήκης (κύρια) διεύθυνση.

#### β. Αποθήκευση

Κατά την φάση κατασκευής, τα γεωπλέγματα δεν θα πρέπει να παραμένουν εκτεθειμένα στην ηλιακή ακτινοβολία για μακρό χρονικό διάστημα.

### 5.2 Εξοπλισμός τοποθέτησης

Ελέγχεται η μέθοδος τοποθέτησης των γεωπλεγμάτων στον θαλάσσιο πυθμένα ή τεχνητό επίπεδο ή πρανές, από κατάλληλο πλωτό εξοπλισμό, καθώς επίσης και οι κατασκευαστικές διατάξεις πόντισης (ενδεικτικά αναφέρονται συγκράτηση από πλωτές φορηγίδες ή άλλα πλωτά μέσα και τμηματική καταβύθιση με προσθήκη τερματισμού π.χ. με λιθοσυντρίμματα, σε περιπτώσεις που είτε το ειδικό τους βάρος είναι μικρότερο του θαλασσίου ύδατος, είτε η πόντιση τους γίνεται υπό συνθήκες θαλάσσιων ρευμάτων ή κυματισμών).

### 5.3 Προετοιμασία γεωπλεγμάτων εν ξηρώ

Σε περίπτωση δυσμενών συνθηκών τοποθέτησης (π.χ. μεγάλο βάθος τοποθέτησης, περιοχές εκτεθειμένες σε κυματισμούς ή/και θαλάσσια ρεύματα κλπ.), θα προετοιμάζονται λωρίδες γεωπλέγματος όσο το δυνατόν μεγαλύτερου πλάτους (τουλάχιστον 15.0 μέτρων), δια συνδέσεως των γεωπλεγμάτων στην ξηρά.

Η εν ξηρώ σύνδεση των γεωπλεγμάτων θα εκτελείται δια προσδέσεως με κατάλληλα υλικά (ανάλογα με τον τύπο του γεωπλέγματος) ή συγκολλήσεως, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του υλικού. Στην περίπτωση γεωπλεγμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η εν ξηρώ σύνδεση θα γίνεται μόνον παράλληλα προς την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας του γεωπλέγματος. Το ελάχιστο επιτρεπόμενο ενεργό πλάτος της εν ξηρώ, σύνδεσης των γεωπλεγμάτων, εξαρτάται από την μέθοδο σύνδεσης των φύλλων γεωπλεγμάτων που εγγυάται ο κατασκευαστής του υλικού.

### 5.4 Υποθαλάσσια τοποθέτηση γεωπλεγμάτων

Κατά την προετοιμασία, μεταφορά, πόντιση και υποθαλάσσια διάστρωση των γεωπλεγμάτων, θα πρέπει να λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα προστασίας για την αποφυγή τραυματισμού του υλικού. Η επιφάνεια στην οποία θα τοποθετούνται τα γεωπλέγματα θα πρέπει να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη και οι προεξέχοντες λίθοι ή βραχώδεις σχηματισμοί (υφιστάμενοι ή /και προβλεπόμενοι από την μελέτη του έργου) να είναι επιτρεπόμενων διαστάσεων με βάση τις διαστάσεις των βρόγχων και την αντοχή του γεωπλέγματος.

Στην περίπτωση γεωπλεγμάτων διαφορετικής αντοχής ανά διεύθυνση, η σύνδεση ή παράθεση τους κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας θα επιτρέπεται να γίνεται μόνο κατόπιν οδηγιών του κατασκευαστή.

Για την προσωρινή εξασφάλιση και προστασία των τοποθετημένων λωρίδων γεωπλέγματος, αμέσως μετά την διάστρωση κάθε λωρίδα θα καλύπτεται μερικώς με στρώση καταλλήλου πάχους, από τα προβλεπόμενα από την μελέτη του έργου υλικά (άμμος ή λιθορριπές).

### 5.5 Εργοστασιακό πληροφοριακό υλικό

Ελέγχεται το πληροφοριακό υλικό από το (-α) εργοστάσιο(-α) παραγωγής των γεωπλεγμάτων, το οποίο θα περιλαμβάνει

- α) καταλόγους και τεχνικά φυλλάδια, συστάσεις και οδηγίες του κατασκευαστή για την μέθοδο μεταφοράς, αποθήκευσης, ελέγχου, κοπής στα απαιτούμενα μήκη, ύψαλης τοποθέτησης και σύνδεσης των τεμαχίων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης του έργου και
- β) πιστοποιητικά καταλληλότητας των προτεινόμενων προς ενσωμάτωση στο έργο γεωπλεγμάτων, στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία του εργοστασίου παραγωγής, η ημερομηνία και τοποθεσία παραγωγής, οι πρώτες ύλες για την παραγωγή των γεωπλεγμάτων και θα πιστοποιείται ότι τα προτεινόμενα υλικά ικανοποιούν τις απαιτήσεις της παρούσης Προδιαγραφής.

Τα πιστοποιητικά καταλληλότητας θα συνοδεύονται από αποτελέσματα δοκιμών (test results) για τις ιδιότητες των γεωπλεγμάτων του πίνακα 2 (κατά περίπτωσην, ανάλογα με το είδος του γεωπλέγματος).

### 5.6 Ανοχές

Η επιτρεπόμενη απόκλιση της οριζοντιογραφικής τοποθέτησης των γεωπλεγμάτων είναι  $\pm 5\%$  της αντίστοιχης διάστασης του γεωπλέγματος, για όλες τις μεθόδους πόντισης και τοποθέτησης.

## 6 Δοκιμές

Στο παρακάτω πίνακα φαίνονται οι πρότυπες δοκιμές που εφαρμόζονται για τον έλεγχο των ιδιοτήτων των γεωπλεγμάτων:

Πίνακας 1 – Πρότυπες Δοκιμές

Ιδιότητα	Μονάδα μετρήσεως	Προδιαγραφή ελέγχου
Εφελκυστική αντοχή κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας	KN/m	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Μεγίστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την κύρια διεύθυνση λειτουργίας	%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Εφελκυστική αντοχή κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας	KN/m	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Μεγίστη επιμήκυνση κατά την θραύση, κατά την δευτερεύουσα διεύθυνση λειτουργίας	%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319
Έρπυσμός υπό εφελκυσμό	$\% \log_{10} t$	ISO 13431
Μάζα	$g/m^2$	ΕΛΟΤ EN ISO 9864

## 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 εργασίες υποθαλάσσιας τοποθέτησης γεωπλεγμάτων επιμετρώνται ανά τετραγωνικό μέτρο καλυπτόμενης επιφάνειας και διακρίνονται με βάση την εφελκυστική αντοχή κατά την κυρία διεύθυνση του γεωπλέγματος.

Οι απαιτούμενες ποσότητες γεωπλέγματος για συνδέσεις και επικαλύψεις θεωρούνται ανοιγμένες στην επιμετρούμενη επιφάνεια κάλυψης με γεώπλεγμα.

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 συμπαραγομαρτούσα 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.



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-09-03-04-00:2009

- 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 διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

