

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01:2009**

---

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

---

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

---



**Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια ΕΒ)**

---

**Tunnels support with partially grouted mechanically anchored rock bolts (EB anchors)**

---

Κλάση τιμολόγησης: 2

## Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-01 **«Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια ΕΒ)»** 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 1501-12-03-03-01, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ της ΕΛΟΤ ΤΕ 99 «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 1501-12-03-03-01 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Φεβρουαρίου 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 φωτοαντιγραφής και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

## Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο .....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί .....	5
3.1 Ενσωματούμενα υλικά .....	5
4 Απαιτήσεις.....	5
4.1 Χαρακτηριστικά υλικών .....	5
5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές .....	6
6 Δοκιμές.....	6
6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων.....	6
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..	7
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών .....	7

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των Π.Ε.Τ.Ε.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.

# Αγκύρια υποστήριξης σηράγγων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου (αγκύρια ΕΒ)

## 1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται για την κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμα ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), κλπ, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωυλικού.

## 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 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 ΤΠ 1501-12-02-01-01	Tunnel excavation with conventional means - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02	Tunnel excavation with full-facers or roadheaders - Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00	General requirement for tunnel support anchoring– Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων

## 3 Όροι και ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας ισχύουν οι ορισμοί της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

### 3.1 Ενσωματούμενα υλικά

- Το αγκύριο που αποτελείται από το σύστημα του πακτούμενου άκρου, το στέλεχος του αγκυρίου, το σπείρωμα, το περικόχλιο, τη ροδέλα, την πλάκα έδρασης.
- Ενέματα προστασίας αγκυρίου (όταν προβλέπονται και απαιτούνται).

## 4 Απαιτήσεις

### 4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

Ισχύουν οι απαιτήσεις της παρ. 4.1 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Επιπλέον:

- Το άκρο του αγκυρίου που προεξέχει της οπής θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένο εξαγωνικό περικόχλιο, βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντένεσεις. Οι πλάκες έδρασης θα έχουν επιφάνεια όχι μικρότερη των διακοσίων εικοσιπέντε (225) cm<sup>2</sup> ανά ήλο και πάχος όχι μικρότερο από επτάμισυ (7,5) mm. Οι πλάκες αυτές μπορούν να είναι είτε χαλύβδινες, είτε από ελατό μορφοχάλυβα διατομής "Π", δοκοί ή γωνίες.
- Οι ολόσωμες ράβδοι θα είναι εφοδιασμένες με εξωτερικό πλαστικό σωληνίσκο τσιμεντένεσης, εκτός εάν οι ράβδοι έχουν κεντρική οπή για τον σκοπό αυτό.

## 5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 5 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Η αλληλουχία των εργασιών είναι ως κατωτέρω:

- Καθορισμός της θέσης διάτρησης.
- Διάτρηση οπής σε μήκος μικρότερο από το μήκος του αγκυρίου (ή το μήκος του στελέχους μείον το πάχος του περικοχλίου και της πλάκας έδρασης) κατά 5 cm. Η διάμετρος θα είναι ελαφρώς μεγαλύτερη εκείνης του διαστελλόμενου άκρου, όσο συνιστά ο προμηθευτής του συστήματος. Μετά τη διάτρηση η οπή θα καθαρίζεται επιμελώς ώστε να απομακρυνθούν υπολείμματα της διάτρησης και χαλαρά υλικά ιδίως στην περιοχή της πάκτωσης.
- Μετακίνηση και απομάκρυνση των προστατευτικών καλυμμάτων του μηχανισμού διαστελλόμενου άκρου και ελαφρό στρίψιμο με το χέρι, ώστε το κέλυφος μόλις να αρχίζει να διαστέλλεται.
- Τοποθέτηση του αγκυρίου στην οπή.
- Ανύψωση του συστήματος σύσφιξης (π.χ. δυναμόκλειδο), προσαρμογή του περικοχλίου στο τσόκ, ώθηση όλου του συστήματος μέσα στην οπή όσο είναι δυνατό, ελαφρά οπισθοχώρηση 2 cm, εάν πρόκειται για σύστημα διαστελλόμενου άκρου με περιστροφή.
- Σύσφιξη του περικοχλίου, μέχρις ότου επιτευχθεί η απαιτούμενη τάνυση του στελέχους, δηλαδή τάση κατά μέγιστον ίση με τα δύο τρίτα (2/3) του ορίου διαρροής. Εάν δεν επιτυγχάνεται στερέωση, η θέση σύσφιξης θα μετατοπίζεται σε άλλη θέση.
- Εάν πρόκειται για σύστημα διαστολής με σφήνα, το άκρο θα βυθίζεται μέχρι τον πυθμένα της οπής και θα εφαρμόζεται κρούση ώστε να επιτευχθεί πάκτωση. Εάν αυτό δεν επιτευχθεί θα ανασύρεται η ράβδος, θα τσιμεντώνεται η οπή και θα διανοίγεται άλλη.
- Όταν η πλάκα έδρασης του περικοχλίου τοποθετείται στον ήλο υπό γωνία, θα γίνεται χρήση παράκυκλου κλίσης μεταξύ πλάκας και περικοχλίου, ώστε να ελαττώνεται η ένταση που ασκείται στον κοχλία, όταν το περικόχλιο έχει την τάση να τον έλκει κάθετα προς την πλάκα.
- Σε κάθε περίπτωση σπείρωμα μήκους 2-4 cm θα εξέχει του περικοχλίου μετά την τοποθέτηση.
- Μετά τη στερέωση του αγκυρίου και την τάνυσή του η οπή θα τσιμεντάρεται, όταν προβλέπεται από τη μελέτη.

## 6 Δοκιμές

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 6 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

### 6.1 Κριτήρια αποδοχής αγκυρίων

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται με στοιχεία από οπτικό έλεγχο των πλακών έδρασης και του προεξέχοντος τμήματος του σπείρωματος. Τα κυριότερα ευρήματα μπορούν να είναι:

- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα, χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα με προεξοχή υπερβολικού τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε πτωχή ή καθόλου επαφή με το υπόστρωμα με σωστή προεξοχή του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Πλάκες έδρασης σε επαφή με το υπόστρωμα χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Στρογγυλεμένα περικόχλια. Μπορεί να σημαίνουν υπερβολική τάνυση του αγκυρίου. Απαιτείται επανέλεγχος του φορτίου του αγκυρίου.
- Στρογγυλεμένα περικόχλια χωρίς προεξοχή τμήματος του σπειρώματος. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.
- Παραμορφωμένες πλάκες έδρασης. Το αγκύριο ως έχει απορρίπτεται.

Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών που αναφέρεται στην παρ. 6.3 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 θα συμπληρώνεται επίσης με τα στοιχεία των Πρωτοκόλλων Παραλαβής των ενσωματούμενων υλικών και την αποδοχή ή μη αυτών.

Η αποδοχή των αγκυρίων θα γίνεται με τα στοιχεία της Λίστας Ελέγχου Εργασιών και τα στοιχεία του φακέλου δοκιμών για τον έλεγχο συμμόρφωσης με τα κριτήρια της μελέτης και τις προβλέψεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

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

Ισχύουν τα αναφερόμενα στο άρθρο 7 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

## **8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών**

Α. Η επιμέτρηση των αγκυρίων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε τρέχοντα μέτρα μήκους των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά, με βάση τους όρους της παρούσας. Ως μήκος αγκυρίου θεωρείται αυτό από το άκρο της κεφαλής πάκτωσης μέχρι το άκρο του περικοχλίου.

Τα αγκύρια, για την επιμέτρησή τους, διακρίνονται ανάλογα με την οριακή αντοχή τους αλλά και τη φέρουσα ικανότητά τους

- έως 100 KN,
- από 100-200 KN και
- άνω των 200 KN

Η διάκριση αυτή αναφέρεται σε απαιτήσεις που καθορίζονται από τη Μελέτη και όχι από κατασκευαστικούς περιορισμούς και επιλογές του Αναδόχου (π.χ. δυσκολία διάτρησης οπής που να προσαρμόζεται με συγκεκριμένη διάμετρο στέλεχους μπορεί να οδηγήσει σε επιλογή διάτρησης οπής μεγαλύτερης διαμέτρου και σε στέλεχος επίσης μεγαλύτερης διαμέτρου).

Επίσης διακρίνονται, πέραν της ανωτέρω διάκρισης, στις κατηγορίες ως προς την ανθεκτικότητα στη διάβρωση που προβλέπονται στην παράγραφο 4.4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00.

Δεν επιμετρώνται χωριστά, διότι είναι ενσωματωμένες, όλες οι αναγκαίες εργασίες και τα πάσης φύσεως υλικά και εξοπλισμός, η εξασφάλιση και κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάθε άλλη συμπαρομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης

με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου. Ειδικότερα (ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά), δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων υλικών και μικρουλικών
- Η μεταφορά, προσωρινή αποθήκευση και φύλαξή τους
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο και οι εργασίες τάνυσης ή/και επανατάνυσης
- Η προμήθεια και εισπίεση τσιμεντενέματος (όταν τούτο προβλέπεται από τη Μελέτη)
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για την κατασκευή του αγκυρίου
- Η διάθεση του απαραίτητου εξοπλισμού και προσωπικού για τη διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων, σε οποιαδήποτε θέση, οποιοδήποτε ύψος από το δάπεδο εργασίας και υπό οποιαδήποτε κλίση, καθώς και για τον καθαρισμό τους
- Φθορά και απομείωση, υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού και τυχόν αργούν προσωπικό
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, ρυθμίσεων, 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.

Β. Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή αγκυρίων σημειακής πάκτωσης με μηχανισμό διαστελλόμενου άκρου δεν επιματρώνται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)