



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ & ΥΠΟΔΟΜΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: «ΜΕΤΡΑ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΠΡΑΝΩΝ ΚΑΣΤΡΟΥ
ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
«ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΣ 2014-2020»
Κωδ. Ενάρθρου: 2019ΕΠ02610069

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.500.000,00 ΕΥΡΩ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. ΙΣΧΥΟΥΣΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ – ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Για όλες τις εργασίες που θα εκτελεστούν για το παρόν έργο, ισχύουν οι κατωτέρω τεχνικές προδιαγραφές και σχετικές διατάξεις:

- Η υπ' αριθ. ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273/17-7-2012 Απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 2221 Β / 30-7-2012, «Έγκριση τετρακοσίων σαράντα (440) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα»
- Η υπ' αριθ. Δ22/4193/22-11-2019 Απόφαση του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 4607 Β'/13-12-2019, «Έγκριση εβδομήντα (70) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα και Μελέτες».

Κάθε άρθρο του τιμολογίου της μελέτης του έργου, αντιστοιχείται με την αντίστοιχη ΕΤΕΠ. Αν ο Διαγωνιζόμενος διαπιστώσει απόκλιση συγκεκριμένου όρου των ΤΠ από την Κοινοτική Νομοθεσία οφείλει να ενημερώσει την Υπηρεσία εντός αποκλειστικής προθεσμίας εκπνέουσας την ημέρα κατάθεσης των προσφορών, μέσω ειδικής επιστολής.

Στην αντίθετη περίπτωση:

α. στερείται του δικαιώματος οποιασδήποτε οικονομικής αποζημίωσης

β. στην περίπτωση που αναδειχθεί Ανάδοχος υποχρεούται επί πλέον να συμπράξει με το ΚτΕ στην εναρμόνιση του αποκλίνοντος όρου με την Κοινοτική Νομοθεσία έστω κι αν τούτο συνεπάγεται οικονομική του επιβάρυνση, επειδή αυτή (αν υπάρχει) νοείται ότι περιλαμβάνεται στον εύλογο επιχειρηματικό κίνδυνο.

2. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες/μεθόδους/δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από:

- τις παρούσες προδιαγραφές
- τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα του ΚΜΕ της ΕΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης

θα εφαρμόζονται τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD)» σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.

γ. Οι Πρότυπες Τεχνικές Προδιαγραφές (ΠΤΠ) του Ελληνικού Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε) ή του προγενέστερου Υπουργείου Δημοσίων Έργων (Υ.Δ.Ε) που αναφέρονται σε εργασίες οι οποίες θεματικά δεν περιλαμβάνονται στις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ υπό την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (Hen) που έχουν θεσπισθεί με την σχετική ΚΥΑ.

δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

3. ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

- Με την επιφύλαξη ισχύος των όρων των παραγράφων 1 και 2 ο Ανάδοχος θα καθορίζει με λεπτομέρεια, σε κάθε μελέτη όλες τις εφαρμοστέες προδιαγραφές. Τούτο θα γίνεται όχι αργότερα από την υποβολή της συναφούς μελέτης.
- Κάθε διαγωνιζόμενος και συνεπώς ο Ανάδοχος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή των.
- Ο ανάδοχος υποχρεούται να εκτελέσει τις εργασίες του έργου σύμφωνα με όσα περιγράφονται στα άρθρα των Εθνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ).
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιήσει στο έργο οφείλουν να συμμορφώνονται με τα αντίστοιχα για κάθε υλικό Εναρμονισμένα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που έχουν μεταφερθεί στο Ελληνικό Σύστημα Τυποποίησης και να φέρουν την σήμανση CE σύμφωνα με την υπ' αριθμ 6690 ΚΥΑ ΦΕΚ 1914/15-06-2012 (σε εφαρμογή των διατάξεων του Π.Δ. 334/94 αλλά και των προγενέστερων σχετικών ΚΥΑ), άλλως δεν θα παραλαμβάνονται.
- Για εργασίες και υλικά που δεν καλύπτονται με τα παραπάνω, ισχύουν οι συμπληρωματικές προδιαγραφές και νομικές διατάξεις που αναφέρονται στην παράγραφο 2.

4. ΔΑΠΑΝΕΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων του παρόντος τεύχους και των σχετικών και / ή αναφερομένων κωδίκων / προδιαγραφών / κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι. Ο Ανάδοχος δεν θα επιβαρυνθεί τις δαπάνες για μία συγκεκριμένη δραστηριότητα μόνον αν γίνεται ρητή και αδιαμφισβήτητη αναφορά σε σχετικό άρθρο των τευχών δημοπράτησης περί του αντιθέτου.

5. ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΥΛΙΚΩΝ ΜΕ ΖΥΓΙΣΗ

Για την παραλαβή υλικών που γίνεται με ζύγιση, εφόσον στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνεται εκτέλεση τέτοιων εργασιών (χυτοσιδηρά είδη, σιδηρά είδη κλπ) ο ανάδοχος θα φροντίζει να εκδίδει τριπλότυπο ζύγισης και παραλαβής στο οποίο θα αναγράφεται:

1. Το είδος του υλικού
2. Οι διαστάσεις καρότσας αυτοκινήτου
3. Ο αριθμός κυκλοφορίας του αυτοκινήτου
4. Η θέση λήψης
5. Η θέση απόθεσης
6. Η ώρα φόρτωσης
7. Η ώρα και η θέση εκφόρτωσης
8. Το καθαρό βάρος, και
9. Το απόβαρο αυτοκινήτου κλπ

Το παραπάνω τριπλότυπο θα υπογράφεται, κατά την εκφόρτωση στο έργο, από τον ή τους υπαλλήλους της Υπηρεσίας και τον Ανάδοχο ή τον αντιπρόσωπό του.

Κάθε φορτίο αυτοκινήτου πρέπει απαραίτητα να συνοδεύεται από το παραπάνω δελτίο ζύγισής του.

Τα παραπάνω δελτία ζύγισης και παραλαβής υλικών, θα πρέπει να συνοδευτούν στη συνέχεια από αναλυτική επιμέτρηση και σχέδια τοποθέτησης του υλικού (πχ για χυτοσιδηρά είδη οι θέσεις τοποθέτησης αυτών, κλπ).

Τα παραπάνω σχέδια τοποθέτησης θα είναι τα εγκεκριμένα σχέδια εφαρμογής της Υπηρεσίας.

Βάσει των παραπάνω δελτίων ζύγισης και παραλαβής υλικών, των αναλυτικών επιμετρήσεων και των σχεδίων εφαρμογής, θα συντάσσεται από την Υπηρεσία πρωτόκολλο παραλαβής του υλικού.

Τρίπολη, Απρίλιος 2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Αν. Προϊσταμένη
Τμήματος Δομών Περιβάλλοντος
Δ.Τ.Ε. Περιφέρειας Πελ/σου

Ο Προϊστάμενος Δ.Τ.Ε.
Περιφέρειας Πελ/σου

ΑΝΤΩΝΙΟΣ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ
Γεωλόγος με Α' β.

ΕΥΑΝΘΙΑ ΣΙΔΕΡΗ
Πολ. Μηχ. με Α' β.

ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΜΟΥΤΑΦΙΔΗΣ
Αγρ. Τοπ. Μηχ. με Α' β.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αρ. 471/2021 Απόφαση Οικονομικής Επιτροπής Περιφέρειας Πελοποννήσου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

2017-12-06

ICS: 93.010

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.Υ.ΜΕ)

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Ικρίωματα

Scaffolding

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες που υποβοήθησαν το έργο 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 1501-01-03-00-00 εγκρίθηκε την 2017-12-06 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 2017

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 φωτοαντιγράψισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: 2017

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο.....	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές	5
3 Όροι και ορισμοί.....	5
4 Χαρακτηριστικά ικριωμάτων - απαιτήσεις	7
4.1 Κατηγορίες ικριωμάτων.....	7
4.2 Έδραση των ικριωμάτων	7
4.3 Περιεχόμενα μελέτης ικριωμάτων	8
4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής των ικριωμάτων	9
5 Κατασκευή και παραλαβή ικριωμάτων - αφαίρεση αυτών.....	9
6 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	10
Παράρτημα Α (πληροφοριακό) Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος	12
A.1 Γενικά	12
A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας	12
A.2.1 Προστασία εργαζομένων	12
Βιβλιογραφία.....	14

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

© ΕΛΟΤ

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 άριτων 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: ΩΖΑΠ4653ΟΞ-8ΡΙ), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει εξήντα οκτώ (68) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2^η και να εκπονήσει δύο (2) νέες ΕΤΕΠ 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: 2017

Κατασκευή ικριωμάτων

1 -Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την διαμόρφωση και κατασκευή των ικριωμάτων που χρησιμοποιούνται στις δομικές εργασίες.:

Ως ικρίωμα ορίζεται οποιαδήποτε προσωρινή κατασκευή, η οποία χρησιμοποιείται:

- Για την στήριξη κατασκευών μέχρι να αποκτήσουν επαρκή αντοχή, ώστε να φέρουν τα ίδιο βάρος και τα φορτία που προβλέπεται να παραλάβουν μετά την αφαίρεση του ικριώματος.
- Για την ενίσχυση κατασκευών ή τμημάτων τους για την παραλαβή των προσθέτων φορτίων που μπορεί να επιβληθούν κατά την διάρκεια εργασιών συντήρησης, ενίσχυσης, αποκατάστασης αισθητικής εμφάνισης, μετατροπής ή καθαίρεσης αυτών.

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 EN 12810-2	Σκαλωσιές όψεων από προκατασκευασμένα στοιχεία - Μέρος 2: Ειδικές μέθοδοι κατασκευαστικού σχεδιασμού - Facade scaffolds made of prefabricated components - Part 2: Particular methods of structural design
ΕΛΟΤ EN 12811-1	Εξοπλισμός προσωρινών εργασιών - Μέρος 1: Σκαλωσιές - Απαιτήσεις απόδοσης και γενικός σχεδιασμός -- Temporary works equipment - Part 1: Scaffolds -- Performance requirements and general design --
ΕΛΟΤ EN 12811-4	Εξοπλισμός προσωρινών εργασιών - Μέρος 4: Δικτυώματα προστασίας για σκαλωσιές - Απαιτήσεις απόδοσης και σχεδιασμός προϊόντος -- Temporary works equipment - Part 4: Protection fans for scaffolds - Performance requirements and product design
ΕΛΟΤ EN 13374	Εργοταξιακά συστήματα προστασίας έναντι πτώσης - Προδιαγραφή προϊόντος - Μέθοδοι δοκιμής- Temporary edge protection systems - Product specification - Test methods

3 Όροι και ορισμοί

Στην παρούσα Προδιαγραφή χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι όροι και ορισμοί.

3.1

Πλαίσια

Προκατασκευασμένα ορθογωνικά στοιχεία, συνήθως από χαλυβδοσωλήνες ή ξυλεία.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

© ΕΛΟΤ

3.2**Ορθοστάτες**

Στοιχεία που χρησιμοποιούνται ως υποστυλώματα (κοινώς κολώνες), από χαλυβδοσωλήνες ή ξυλεία

3.3**Διαγώνιοι σύνδεσμοι**

Στοιχεία που χρησιμοποιούνται για την διασύνδεση των πλαισίων προκειμένου αυτά να παραλαμβάνουν οριζόντια φορτία (κοινώς χιαστά).

3.4**Σύνδεσμοι**

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση των στοιχείων του ικριώματος.

3.5**Σύνδεσμοι με ελευθερία στροφής**

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση σωλήνων ή πλαισίου και σωλήνα υπό οποιαδήποτε γωνία μεταξύ αυτών.

3.6**Ορθογώνιοι σύνδεσμοι**

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την σύνδεση σωλήνων ή πλαισίου και σωλήνα υπό ορθή γωνία.

3.7**Αξονικοί σύνδεσμοι**

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την καθ' ύψος προέκταση πλαισίων ή ορθοστατών (κοινώς πποτήρια).

3.8**Πλάκες έδρασης με ρυθμιστικούς κοχλίες**

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των ανισοσταθμιών της έδρασης του ικριώματος (κοινώς πατόβιδες).

3.9**Ρυθμιστικοί κοχλίες**

Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την παραλαβή των ανισοσταθμιών στην άνω στάθμη του ικριώματος ή/και την επίτευξη της απαιτούμενης στάθμης έδρασης του των διαδοκίδων του (κοινώς Ψ1).

3.10**Τηλεσκοπικοί ορθοστάτες**

Στοιχεία που χρησιμοποιούνται ως υποστυλώματα ή αντηρίδες, με δυνατότητα μεταβολής του μήκους τους ανάλογα με τις απαιτήσεις

3.11**Πύργοι**

Συναρμολογούμενες κατασκευές αποτελούμενες από πλαίσια, αντιανέμια μέλη και διάφορα είδη συνδέσμων, οι οποίες αποτελούν το βασικό στοιχείο παραλαβής των φορτίων που δέχεται το ικρίωμα.

3.12**Στοιχεία ακαμψίας**

Διατάξεις σωλήνων, συρματοσχοινων ή ξυλείας που χρησιμοποιούνται για την μείωση του μήκους λυγισμού των μελών του ικριώματος

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: 2017

4 Χαρακτηριστικά ικριωμάτων - απαιτήσεις

4.1 Κατηγορίες ικριωμάτων

Τα ικριώματα κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Α

Ικριώματα για τα οποία, λόγω των αυξημένων φορτίων, του μεγέθους και της σπουδαιότητάς τους, απαιτείται εκπόνηση ειδικής μελέτης από Διπλωματούχο Μηχανικό. Τα ικριώματα αυτά θα προσδιορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή των αντιστοιχων κατασκευών ή σε άλλα συμβατικά τεύχη.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει υπολογισμούς για την διαστασιολόγηση των μελών του ικριώματος ώστε να παραλαμβάνουν ασφαλώς τα οριζόντια και κατακόρυφα φορτία που είναι ενδεχόμενο να εφαρμοσθούν ή να επιβληθούν, έστω και προσωρινά, σχέδια λεπτομερειών, καθώς και τεχνική έκθεση για τον τρόπο συνθέσεως και συνδέσεως και την διαδικασία αποσυναρμολόγησης.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Β

Ικριώματα τα οποία προορίζονται να υποστηρίξουν κατασκευή οπλισμένου σκυροδέματος με ανηγμένο συνολικό φορτίο έως 1000 kg/m² (πλάκες, δοκοί, τεχνίτες, εργαλεία κλπ.), υπό τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- το ύψος υποστύλωσης δεν υπερβαίνει τα 5 έως 6 m,
- δεν απαιτούνται ιδιαίτερα μέτρα για την έδρασή τους
- το ασχολούμενο εργατοτεχνικό προσωπικό είναι έμπειρο.

Τα ικριώματα αυτά χαρακτηρίζονται ως απλά και μπορούν να κατασκευασθούν χωρίς μελέτη.

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ Γ

Τα ικριώματα που δεν εντάσσονται στις κατηγορίες Α και Β χαρακτηρίζονται ως συνήθη και υπάγονται στην κατηγορία Γ (λ.χ. ικριώματα για την ανακαίνιση προσόψεων συνήθων κτιρίων, ικριώματα για την εφαρμογή επισκευαστικών κονιαμάτων και προστατευτικών στρώσεων τεχνικών έργων κλπ.).

Για την κατασκευή τους δεν απαιτείται ειδική μελέτη, απαιτείται όμως εμπειρία και προσοχή από τους τεχνίτες που θα τα συνθέσουν.

4.2 Έδραση των ικριωμάτων

Διακρίνονται οι ακόλουθες περιπτώσεις έδρασης των ικριωμάτων

- σε υποδομή η οποία προβλέπεται για τον σκοπό αυτό
- απ' ευθείας στο έδαφος, εάν η φέρουσα ικανότητά του είναι επαρκής (π.χ. βραχώδη εδάφη, αμμοχαλικώδεις στρώσεις κλπ.),
- σε κατά τόπους σκαμμένο και προετοιμασμένο για τον σκοπό αυτό έδαφος,
- σε υπάρχουσα μόνιμη κατασκευή.

Στην περίπτωση πολλαπλών σημειακών στηρίξεων (π.χ. πύργοι από τυποποιημένα πλαίσια σε πυκνή διάταξη) η έδραση επιτρέπεται να γίνεται επί διαμήκων υποθεμάτων (π.χ. μαδέρια), με τις ακόλουθες προϋποθέσεις:

- Η έδραση εξασφαλίζεται έναντι υποσκαφής από νερά για όσο διάστημα απαιτείται. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με στράγγιση ή με διάστρωση ισχνού σκυροδέματος.
- Το έδαφος έδρασης δεν είναι ευπαθές στον παγετό.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

© ΕΛΟΤ

- Η μέση κλίση της επιφάνειας έδρασης δεν υπερβαίνει το 8%. Η κλίση αυτή όταν το έδαφος είναι βραχώδες μπορεί να είναι μεγαλύτερη. Στην περίπτωση αυτή το έδαφος θα εξομαλύνεται και για την έδραση θα χρησιμοποιούνται τάκοι, σφήνες κ.λπ. Επιπροσθέτως θα ελέγχεται η στερέωση των μαδεριών κλπ. έναντι ολίσθησης ή ανατροπής.
- Στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών η επιφάνεια έδρασης βελτιώνεται με διάστρωση και συμπύκνωση αμμοχάλικου οδοστρώσις πάχους τουλάχιστον 10 cm ή εξομαλυντική στρώση σκυροδέματος ποιότητας C8/10, ελαχίστου πάχους 7 cm .
- Στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών ο φρεάτιος ορίζων βρίσκεται τουλάχιστον 1,00 m κάτω από την επιφάνεια ώστε οι καθιζήσεις να είναι αμελητέες.
- Η αντοχή του εδάφους είναι επαρκής και η συμπίεστότητά του επαρκώς περιορισμένη.

Στην περίπτωση έδρασης σε υπάρχουσα κατασκευή θα ελέγχεται η ικανότητά της να φέρει τα φορτία που θα ασκηθούν επ' αυτής από το ικρίωμα.

4.3 Περιεχόμενα μελέτης ικριωμάτων

Η μελέτη για τα ικρίωματα κατηγορίας Α θα συντάσσεται με μέριμνα του Αναδόχου και θα υποβάλλεται στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία προς έγκριση. Αντίγραφο της εγκεκριμένης μελέτης (-ων) θα τηρείται απαραίτητως στο εργοταξιακό γραφείο.

Η μελέτη θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

Περίληψη

Συνοπτική περιγραφή της διαμόρφωσης του φορέα και πληροφορίες για την συναρμολόγηση, την χρήση, την αποσυναρμολόγηση, την διαδικασία φόρτισης του ικριώματος, καθώς και γενικές πληροφορίες για το έδαφος, τις προσβάσεις, τα μέτρα ασφαλείας κλπ.

Τεκμηρίωση

- Αναλυτική περιγραφή του ικριώματος, της διαδικασίας συναρμολόγησης και αποσυναρμολόγησης, καθώς και του τρόπου σκυροδέτησης (εάν απαιτείται).
- Περιγραφή του στατικού μοντέλου της κατασκευής.
- Αναφορά των κανονισμών που εφαρμόζονται και των προδιαγραφών των υλικών κατασκευής.
- Αναλυτικός προσδιορισμός των αναμενομένων φορτίων κατά την λειτουργία του ικριώματος για τις διάφορες φάσεις της κατασκευής και τεκμηρίωση των φορτίων βάσει των οποίων διαστασιολογούνται τα μέλη του ικριώματος

Κατασκευαστικά στοιχεία

Πλήρης σχεδιασμός της κατασκευής και σχέδια λεπτομερειών των επί μέρους στοιχείων

Αναλυτικοί Στατικοί Υπολογισμοί

Πλήρης διαστασιολόγηση των μελών του ικριώματος με βάση τα φορτία σχεδιασμού.

Για το σχεδιασμό των μελών του ικριώματος, θα λαμβάνονται υπόψη οι προβλέψεις των ΕΛΟΤ EN 12810-2 και ΕΛΟΤ EN 12811-1 σε συνδυασμό με τα σχετικά πρότυπα των Ευρωκωδίκων.

Οδηγίες ανέγερσης/αφαίρεσης

- Πληροφορίες για την συναρμολόγηση και την αποσυναρμολόγηση καθώς και την χρήση των τυχόν ειδικών τεμαχίων και υλικών.
- Ειδικές απαιτήσεις για τα μεταχειρισμένα υλικά και εξαρτήματα (αποδεκτός αριθμός χρήσεων)

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: 2017

4.4 Απαιτήσεις για τα υλικά κατασκευής των ικριωμάτων

- Όλα τα στοιχεία, εξαρτήματα και υλικά κατασκευής των ικριωμάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών Ευρωπαϊκών Προτύπων και της ισχύουσας νομοθεσίας (βλ. Βιβλιογραφία [12]).
- Απαγορεύεται η χρήση υλικών και εξαρτημάτων των οποίων οι ιδιότητες δεν είναι γνωστές και πιστοποιημένες.
- Το πάχος των διατομών από χάλυβα ή αλουμίνιο θα είναι τουλάχιστον 2 mm.
- Ο χάλυβας θα είναι συγκολλησιμος εάν προβλέπεται να εκτελεσθεί συγκόλληση.

5 Κατασκευή και παραλαβή ικριωμάτων - αφαίρεση αυτών

Για την κατασκευή των ικριωμάτων τίθενται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- Απαγορεύεται η συγκόλληση αλουμινίου στο εργοτάξιο.
- Πριν από την έναρξη της συναρμολόγησης του ικριώματος, εξουσιοδοτημένος Μηχανικός του Αναδόχου, θα πιστοποιεί ότι η επιφάνεια έδρασης μπορεί να φέρει τα φορτία που θα εφαρμοσθούν.
- Όλα τα επί μέρους στοιχεία του ικριώματος θα επιθεωρούνται πριν από την έναρξη της συναρμολόγησης και θα απομακρύνονται όσα εμφανίζουν φθορά και παραμορφώσεις.
- Όλοι οι ορθοστάτες θα φέρουν πλάκες έδρασης, εάν δε εδράζονται σε υπόβαθρο περιορισμένης αντοχής, θα παρεμβάλλονται υποθέματα, ξύλινα ή μεταλλικά (τακαρίες) για την βελτίωση της κατανομής των τάσεων.
- Η κατακορυφότητα των ορθοστατών θα ελέγχεται ως προς δύο κάθετα μεταξύ τους επίπεδα. Η μέγιστη απόκλιση από την κατακόρυφο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει την διάμετρο ή την μικρότερη πλευρά της χρησιμοποιούμενης διατομής. Στην περίπτωση ικριωμάτων κατηγορίας Α έχουν εφαρμογή οι ανοχές που καθορίζονται στην σχετική μελέτη..
- Εάν στην άνω απόληξη των ορθοστατών χρησιμοποιηθούν διατάξεις μορφής U για την έδραση των δοκών του ξυλοτύπου, πλάτους μεγαλύτερου από το πλάτος της δοκού του ξυλοτύπου, θα χρησιμοποιούνται αποστατήρες ώστε το φορτίο να μεταφέρεται κεντρικά στον ορθοστάτη.
- Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση των χιαστί συνδέσμων ως στηρίξεις για την δημιουργία δαπέδων εργασίας.
- Μετά την συναρμολόγηση του ικριώματος θα γίνεται έλεγχος σύσφιξης των ρυθμιστικών κοχλιών.
- Μηχανικός του Αναδόχου θα ελέγχει το ικρίωμα πριν, κατά τη διάρκεια και μετά την σκυροδέτηση ή την κατ' άλλο τρόπο φόρτισή του.
- Τα ικριώματα για την εκτέλεση εργασιών επί κατακορύφων επιφανειών θα φέρουν δικτυώματα ασφαλείας κατά ΕΛΟΤ EN 12811-4
- Λαμβάνεται πρόβλεψη για την προστασία ελευθέρων ορίων, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13374

Για την έναρξη εκτέλεσης των εργασιών, για τις οποίες προορίζεται το ικρίωμα, απαιτείται η πλήρης συμμόρφωση με τις ως άνω απαιτήσεις. Ως εκ τούτου δεν θα δίδεται εντολή έναρξης των εργασιών αυτών από την Επίβλεψη, πριν αρθούν τυχόν μη συμμορφώσεις.

Προκειμένου περί ικριωμάτων χρησιμοποιούμενων για την σκυροδέτηση φορέων, για την αφαίρεση αυτών έχουν εφαρμογή τα καθοριζόμενα στην § 20.33.3 του ΕΚΩΣ 2000 και στον ΚΤΣ. Η αποφόρτιση του ικριώματος θα γίνεται σταδιακά και κατά τρόπο ώστε να αποφευχθούν υπερφορτώσεις των παραμενόντων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

© ΕΛΟΤ

σε επαφή κατακόρυφων στοιχείων λόγω εκδηλώσεως της ελαστικής παραμόρφωσης του υπερκειμένου φορέα.

Τα ικρίωματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν θα αφαιρούνται πριν από την εφαρμογή της προέντασης συνολικά ή σύμφωνα με την προβλεπόμενη στην εγκεκριμένη μελέτη διακριτή φάση κατασκευής.

Η αφαίρεση και αποσυναρμολόγηση των λοιπών τύπων ικριωμάτων θα γίνεται κατά τρόπο που θα διασφαλίζει την ευστάθεια της εκάστοτε απομένουσας κατασκευής (λ.χ. συμμετρική αφαίρεση στοιχείων, αποσυναρμολόγηση εκ των άνω προς τα κάτω κατά ζώνες κ.ο.κ.)

Όταν τα ικρίωματα που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση εργασιών επί όψεων κτιρίων εδράζονται σε εν χρήσει πεζοδρόμιο θα λαμβάνονται, κατ' ελάχιστον, τα ακόλουθα μέτρα ασφαλείας για την ασφαλή διακίνηση των πεζών:

- διαμόρφωση "στοάς" υπό το ικρίωμα με την οροφή επικαλυμμένη με σανίδωμα ή λαμαρίνες για την εξασφάλιση έναντι πτώσεων υλικών, εργαλείων κλπ από τα δάπεδα εργασίας του ικριώματος.
- επικάλυψη της εξωτερικής (προς τον δρόμο) πλευράς του ικριώματος με πλαστικό πλέγμα λεπτού βρόχου ή λινάτσα για την αποφυγή πτώσεως αντικειμένων και εκπινάξεων υλικών από τις εκτελούμενες εργασίες
- προστατευτική επένδυση προεξοχόντων εξαρτημάτων σύνδεσης/στερέωσης του ικριώματος στον χώρο διέλευσης των πεζών με πλαστικό πλέγμα ή λινάτσα και την αποφυγή ενδεχομένου τραυματισμού τους (ιδιαίτερα των διερχομένων ΑμΕΑ)
- τακτικός καθαρισμός του χώρου διέλευσης των πεζών.

6 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Γενικώς, τα ικρίωματα δεν επιμετρούνται ιδιαίτερος και οι δαπάνες προμήθειας των υλικών, μεταφοράς επί τόπου, ανέγερσης, χρήσης και αποσυναρμολόγησης περιλαμβάνονται ανηγμένες στις τιμές μονάδος των εργασιών για τις οποίες προορίζονται τα ικρίωματα (ξυλότυποι, κατασκευές από σκυρόδεμα που περιλαμβάνουν την δαπάνη των ξυλοτύπων, επιχρίσματα, χρωματισμοί κλπ.).

Σε ειδικές περιπτώσεις και εφ' όσον τούτο προβλέπεται στα συμβατικά τεύχη του έργου, τα ικρίωματα επιμετρώνται ιδιαίτερος κατά τους εξής τρόπους:

- Τα τυποποιημένα ικρίωματα για την εκτέλεση εργασιών επί προσόψεων κτιρίων ή κατακόρυφων επιφανειών τεχνικών έργων επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα καλυπτόμενης επιφανείας όψεως.
- Τα ειδικής κατασκευής ξύλινα ικρίωματα, τα οποία εντάσσονται στην κατηγορία Α (απαιτούν ειδική μελέτη), επιμετρώνται σε κυβικά μέτρα χρησιμοποιουμένης ξυλείας για την διαμόρφωσή τους (φέροντα και μη φέροντα μέλη). Στην μονάδα μέτρησης περιλαμβάνονται ανηγμένα τα μεταλλικά στοιχεία στήριξης, αγκύρωσης κλπ που προβλέπονται από την μελέτη.
- Τα ειδικής κατασκευής μεταλλικά ικρίωματα, τα οποία εντάσσονται στην κατηγορία Α (απαιτούν ειδική μελέτη), επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα βάρους χάλυβα, ο οποίος χρησιμοποιείται για την διαμόρφωσή τους (φέροντα και μη φέροντα μέλη). Στην μονάδα μέτρησης περιλαμβάνονται ανηγμένα τα στοιχεία στήριξης, αγκύρωσης κλπ που προβλέπονται από την μελέτη.

Στις ως άνω τιμές μονάδας περιλαμβάνονται:

- Η μεταφορά επί τόπου του έργου των απαιτούμενων υλικών
- Η συναρμολόγησή τους, η χρήση τους, η αποσυναρμολόγηση και η απομάκρυνσή τους

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: 2017

- Η προσκόμιση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση του ικριώματος
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεσή τους.
- Η πραγματοποίηση των απαιτούμενων ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή, καθώς και η λήψη των τυχόν διορθωτικών μέτρων (εργασία και υλικά) εάν διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις.

ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ: Τα ικριώματα είναι προσωρινές κατασκευές που δεν ενσωματώνονται στο έργο, οπότε ανήκουν στην κυριότητα του Αναδόχου. Ως εκ τούτου όταν προβλέπεται ιδιαίτερη επιμέτρησή τους, οι μονάδες μέτρησης αφορούν την χρήση τους. Το διάστημα χρήσης θα προσδιορίζεται με βάση το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των εργασιών.

Η δαπάνη εκπόνησης των μελετών για τα ικριώματα κατηγορίας Α είναι γενικώς ανηγμένη είτε στις εργασίες για τις οποίες προορίζονται τα ικριώματα (περίπτωση μη ιδιαίτερης επιμέτρησης αυτών) ή στις τιμές μονάδος των ικριωμάτων (περίπτωση ιδιαίτερης επιμέτρησης αυτών), εκτός αν στα συμβατικά τεύχη του έργου προβλέπεται ιδιαίτερη αμοιβή για τις μελέτες αυτές.

Οι εξειδικευμένες διατάξεις και συστήματα που χρησιμοποιούνται στην γεφυροποιία και λοιπές ειδικές κατασκευές (λ.χ. αναρριχόμενοι ξυλότυποι, διατάξεις προώθησης προκατασκευασμένων δοκών, δικτυωτοί φορείς προσωρινής γεφύρωσης ανοιγμάτων, υδραυλικές πλατφόρμες προσέγγισης, συστήματα ανάρτησης ξυλοτύπων κ.ο.κ.) δεν εντάσσονται στα ικριώματα της παρούσας προδιαγραφής και επιμετρώνται ιδιαίτερα κατά περίπτωση, με βάση τον χρόνο απασχόλησής τους στο έργο.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

© ΕΛΟΤ

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).

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

A.2.1 Προστασία εργαζομένων

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή των εξής κινδύνων κατά την διάρκεια των εργασιών ικριωμάτων:

- Προστασία ελευθέρων ορίων, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13374
- Πτώση από τους διαδρόμους εργασίας των ικριωμάτων
- Θραύση μαδεριών
- Πτώση από μη προστατευμένες οπές
- Πτώση από διέλευση εκτός διαδρόμων εργασίας
- Υποχώρηση προστατευτικού κιγκλιδώματος
- Πτώση λόγω ανυπαρξίας προστατευτικού κιγκλιδώματος
- Πτώση λόγω στενότητας διαδρόμου εργασίας
- Χαλάρωση των συνδέσμων των στοιχείων του ικριώματος
- Πτώση εργαλείων ή υλικών από το δάπεδο εργασίας
- Πτώση λόγω ολισθηρότητας του δαπέδου εργασίας
- Υποχώρηση ορθοστατών λόγω αστοχία της έδρασης αυτών
- Υποχώρηση λόγω υπέρβασης του επιτρεπόμενου φορτίου αποτιθεμένων υλικών, ή φόρτισης περιοχής του ικριώματος που δεν έχει μελετηθεί για τον σκοπό αυτό.
- Ηλεκτροπληξία από παρακείμενα ηλεκτροφόρα καλώδια.

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00: 2017

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία και θα χρησιμοποιούν, κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών:

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388: Protective gloves against mechanical risks – Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets – Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017

© ΕΛΟΤ

Βιβλιογραφία

- [1] ΕΛΟΤ EN 74-1 Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 1: Δακτύλιοι σύζευξης για σωλήνες - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμών -- Couplers, spigot pins and baseplates for use in falsework and scaffolds — Part 1: Couplers for tubes - Requirements and test procedures
- [2] ΕΛΟΤ EN 74-3 Σύνδεσμοι, πείροι συναρμογής και πέλματα για χρήση σε σκαλωσιές και κινητά ικριώματα εργασίας - Μέρος 3: Πέλματα και πείροι συναρμογής - Απαιτήσεις και διαδικασίες δοκιμών -- Couplers, spigot pins and baseplates for use in falsework and scaffolds — Part 3: Plain base plates and spigot pins - Requirements and test procedures
- [3] ΕΛΟΤ EN 1065 Τηλεσκοπικά ρυθμιζόμενα ικριώματα από χάλυβα - Προδιαγραφές προϊόντος, σχεδιασμός και αξιολόγηση με υπολογισμό και δοκιμές -- Adjustable telescopic steel props - Product specifications, design and assessment by calculation and test
- [4] ΕΛΟΤ EN 12810-1 Σκαλωσιές όψεων από προκατασκευασμένα στοιχεία - Μέρος 1: Προδιαγραφές προϊόντων -- Facade scaffolds made of prefabricated components - Part 1: Product specifications --
- [5] ΕΛΟΤ EN 12811-3 Εξοπλισμός εργοταξίων - Μέρος 3: Δοκιμές φόρτισης -- Temporary works equipment - Part 3: Load testing
- [6] ΕΛΟΤ EN 12813 Εξοπλισμός εργοταξίων - Φέροντες πύργοι από προκατασκευασμένα στοιχεία - Ειδικές μέθοδοι δομικού σχεδιασμού -- Temporary works equipment - Load bearing towers of prefabricated components - Particular methods of structural design
- [7] ΕΛΟΤ EN 12812 Κινητά ικριώματα - Απαιτήσεις απόδοσης και γενικός σχεδιασμός. -- Falsework - Performance requirements and general design
- [8] ΕΛΟΤ EN 13377 Ξύλινοι προκατασκευασμένοι δοκοί καλουπιών - Απαιτήσεις, ταξινόμηση και αξιολόγηση -- Prefabricated timber formwork beams - Requirements, classification and assessment
- [9] ΚΤΣ Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος, όπως ισχύει σήμερα
- [10] ΕΚΩΣ 2000 Ελληνικός Κανονισμός Ωπλισμένου Σκυροδέματος (2000)
- [11] ΕΛΟΤΕΝ 13670 Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα -- Execution of concrete structures
- [12] κ.υ.α. αριθμ. 16440 Φ.10,4/445/16.09.1993 (Β' 756) "Κανονισμός παραγωγής και διάθεσης στην αγορά συναρμολογούμενων μεταλλικών στοιχείων για την ασφαλή κατασκευή και χρήση μεταλλικών σκαλωσιών"

2017-12-15

ICS: 93.020

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.Υ.ΜΕ)

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Rockfall protection barriers

Κλάση τιμολόγησης: 5

© ΕΛΟΤ ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ

Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή αναθεωρεί και αντικαθιστά την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2009.

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εκπονήθηκε από Εμπειρογνώμονες που υποβοήθησαν το έργο 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 1501-05-02-07-00 εγκρίθηκε την 2017-12-06 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 2017

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.
Λ. Κηφισού 50, 121 33 ΠΕΡΙΣΤΕΡΙ

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3. Όροι και ορισμοί	5
3.1 Γενική διάταξη συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων	5
3.2 Ορισμοί	8
4 Απαιτήσεις.....	9
4.1 Αποδεκτά υλικά	9
4.2 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών	10
5 Μέθοδος εγκατάστασης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας	10
5.1 Ανέγερση φραχτών	10
5.2 Έλεγχοι για την παραλαβή του συστήματος	10
6 Τρόπος επιμέτρησης.....	11
Παράρτημα Α (πληροφοριακό).....	12
Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος.....	12
A.1 Γενικά	12
A.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας.....	12
Βιβλιογραφία.....	13

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

© ΕΛΟΤ

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 επεξεργάσθηκε 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: ΩΖΑΠ4653ΟΞ-8Ρ1), ο ΕΛΟΤ ανέλαβε την υποχρέωση να επεξεργασθεί και να επικαιροποιήσει εξήντα οκτώ (68) Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ), ως Έκδοση 2^η και να εκπονήσει δύο (2) νέες ΕΤΕΠ 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

Φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για τα υλικά και τις διαδικασίες εγκατάστασης των φραχτών απορρόφησης ενέργειας, ειδικών συστημάτων προστασίας πρανών που αποσκοπούν στην διαφύλαξη κατόπιν υποδομών .

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 αυτήν, με τροποποίηση ή αναθεώρησή της. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

ETAG-027

Guideline for European Technical Approval of falling Rock Protection Kits. Complete Certification – Κατευθυντήρια οδηγία Ευρωπαϊκών Τεχνικών Εγκρίσεων (ETE), για συστήματα προστασίας από πτώσεις βράχων.

3. Όροι και ορισμοί

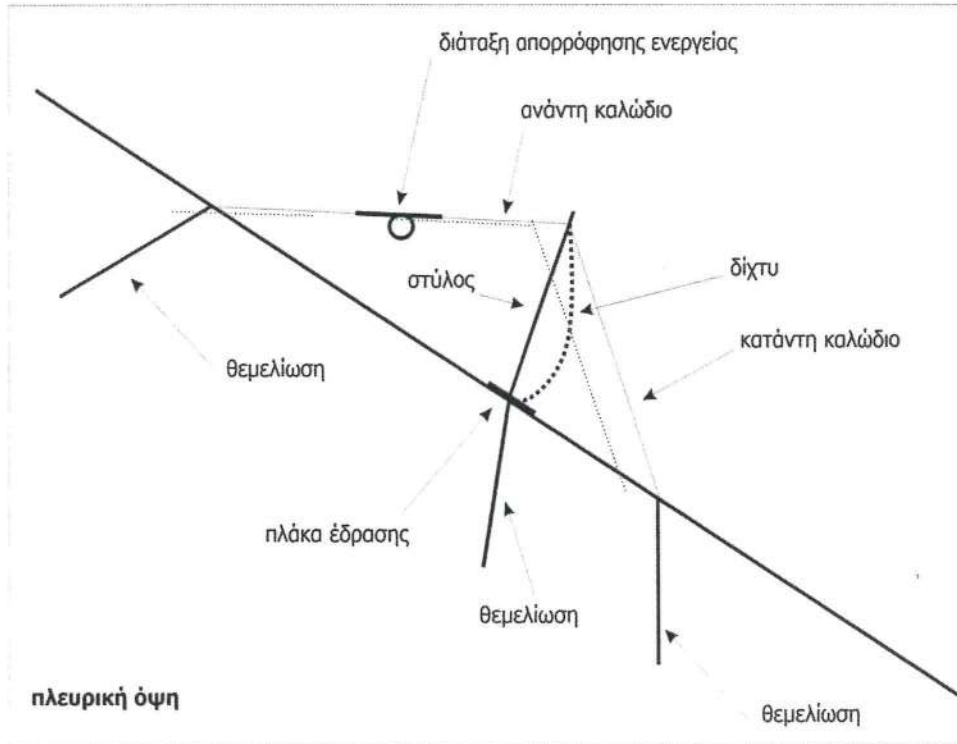
3.1 Γενική διάταξη συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Η γενική διάταξη του συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων φαίνεται στα παρακάτω Σχήματα 1 και 2

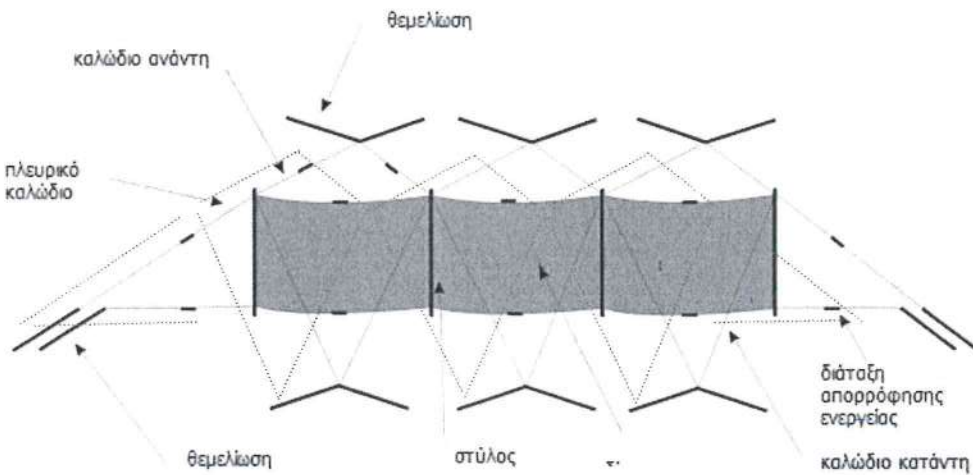
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

© ΕΛΟΤ

Υπουργείο Υποδομών και Μεταφορών (ΥΠ.Υ.ΜΕ)



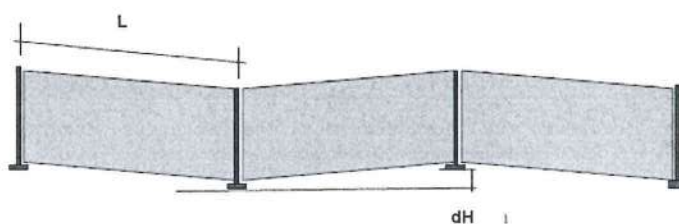
Σχήμα 1 - Πλευρική όψη



Σχήμα 2- Εμπρόσθια όψη

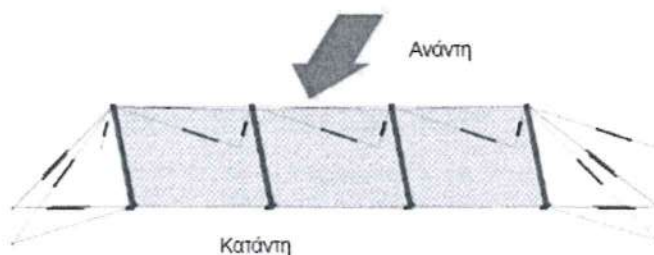
© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017



Σχήμα 3- Πρόσοψη

Τα κατάντη καλώδια (downstream cables) θα εφαρμόζονται όταν προβλέπονται από τη μελέτη του έργου και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραγωγού του συστήματος.



Σχήμα 4 – Όψη από κατάντη

Σύμφωνα με την κατευθυντήρια γραμμή ETAG 027 (βλέπε Βιβλιογραφία), οι φράκτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων αποτελούν "σύστημα", αποτελούμενο από τα μέρη που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Βασικά μέρη του «Συστήματος» ανάσχεσης βραχοπτώσεων

Βασικά στοιχεία	Εξαρτήματα	Λειτουργία
Σύστημα ανάσχεσης	Βασικό δίχτυ κατασκευασμένο από συρματόσχοινα, σύρματα ή/και ράβδους διαφόρων τύπων και υλικών (π.χ. δίχτυ από συρματόσχοινα συνδεδεμένο με σφικτήρες, δακτυλοειδή δίχτυα συνδεδεμένα μεταξύ τους).	Δέχεται την άμεση πρόσκρουση της πύπτουσας βραχομάζας, παραμορφώνεται ελαστικά ή/και πλαστικά, μεταφέρει τις τάσεις στους συνδέσμους, το σύστημα στήριξης και την θεμελίωση
Σύστημα στήριξης	Στύλοι διαφόρων διατομών και μηκών κατασκευασμένοι από διάφορα υλικά (σωλήνες, διάφορα προφίλ) οι οποίοι στην βάση τους μπορούν να φέρουν άρθρωση	Διατηρεί το σύστημα ανάσχεσης στην θέση του. Μπορεί να είναι συνδεδεμένο με το σύστημα ανάσχεσης άμεσα ή μέσω συνδέσμων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

© ΕΛΟΤ

Βασικά στοιχεία	Εξαρτήματα	Λειτουργία
Σύνδεσμοι	Συνδέουν τα συρματοσχοίνα, τα σύρματα ή/και τις ράβδους διαφόρων μορφών και υλικών, τους σφικτήρες, τους κόμβους και τις διατάξεις απορρόφησης ενέργειας (στοιχεία τα οποία έχουν δυνατότητα καταστροφής ενέργειας ή υφίστανται καθορισμένη μετακίνηση όταν δέχονται την επιβολή φορτίων)	Μεταδίδουν τις τάσεις στην θεμελίωση κατά την πρόσκρουση της πύσσας βραχομάζας και διατηρούν το σύστημα ανάσχεσης στην θέση του.
Θεμελίωση	Δεν αποτελεί αντικείμενο της παρούσας ΕΤΕΠ.	Μεταφέρει τις δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την πρόσκρουση στο έδαφος.

Η κατηγορία του φράκτη θα πρέπει να επιλέγεται με τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια, κυρίως ελέγχοντας το μεγαλύτερο αναπομείναν ύψος και τη μικρότερη μέγιστη επιμήκυνση, σε όρους ορίζονται από την ETAG 027 στη παράγραφο 1.4.2.13 Nominal Height (Εικόνα 3) και 1.4.2.14 (εικόνα 5).

Τα συστήματα ανάσχεσης βραχοπτώσεων κατηγοριοποιούνται με βάση την Ενεργειακή Στάθμη Λειτουργίας σε kJ (ΕΣΛ = SEL = Service Energy Level) και την Μέγιστη Ενεργειακή Στάθμη σε kJ (ΜΕΣ = MEL = Maximum Energy Level), όπως φαίνεται στον Πίνακα 2 της ETAG-027.

Ως ΕΣΛ (SEL) ορίζεται η κινητική ενέργεια ενός βραχοτεμαχίου κανονικών διαστάσεων που προσκρούει στον φράκτη. Ο φράκτης πληροί τα κριτήρια κατάταξης του ως προς την ΕΣΛ όταν:

- το σύστημα συγκρατεί το βραχοτεμάχιο (κατά την 1^η και τη 2^η πτώση)
- δεν επέρχονται θραύσεις συνδέσμων
- δεν επέρχεται άνοιγμα βροχίδων του πλέγματος πέραν του διπλάσιου του αρχικού ανοίγματος
- το ύψος των στύλων (χωρίς να αφαιρεθεί το βραχοτεμάχιο) διατηρείται σε ποσοστό τουλάχιστον 70% του αρχικού
- το βραχοτεμάχιο δεν προσεγγίζει το έδαφος (στάθμη επικινδυνότητας, π.χ οδού, τεχνικών έργων κ.α.) υπό συνθήκες μέγιστης παραμόρφωσης του δικτυωτού πλέγματος (κατά την 1^η και εν συνέχεια τη 2^η πτώση)

Ως ΜΕΣ (MEL) ορίζεται η κινητική ενέργεια που είναι τριπλάσια (x3) της ΕΣΛ (SEL). Ο φράκτης πληροί τα κριτήρια κατάταξης του ως προς την ΜΕΣ όταν:

- το σύστημα συγκρατεί το βραχοτεμάχιο (πραγματοποιείται μόνον μία πρόσκρουση)
- το βραχοτεμάχιο δεν προσεγγίζει το έδαφος (στάθμη επικινδυνότητας, π.χ. οδού, τεχνικών έργων κ.α.) υπό συνθήκες μέγιστης παραμόρφωσης του δικτυωτού πλέγματος

Επιπροσθέτως οι φράκτες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες (A,B και C) ως προς το απομείνον ύψος, υπό συνθήκες Μέγιστης Ενεργειακής Στάθμης (ΜΕΣ/ΜΕΛ) Το απομείνον ύψος εκφράζεται ως ποσοστό του ονομαστικού ύψους και ορίζεται ανά κατηγορία, στην ETAG-027.

3.2 Ορισμοί

Για τους σκοπούς της παρούσας προδιαγραφής έχουν εφαρμογή οι όροι και ορισμοί που φαίνονται στον παρακάτω Πίνακα 3.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

Πίνακας 3 - Όροι και ορισμοί

Σύστημα προστασίας από βραχοπτώσεις falling rock protection kit	Προϊόν αποτελούμενο από δίκτυα, στύλους, συρματόσχοινα και συνδέσμους
Δίκτυο net	Φέρον στοιχείο που φορτίζεται κατ' επιφάνεια
Στύλος post	Στοιχείο του συστήματος στήριξης επί του οποίου μεταφέρονται τα φορτία από τα δίκτυα και τα συρματόσχοινα
Ανάτη καλώδια upstream cables	Καλώδια συνδεδεμένα στην κορυφή του στύλου, οδεύοντα προς τα ανάτη μέσω των οποίων τα φορτία μεταφέρονται στις αγκυρώσεις.
Κατάντη καλώδια downstream cables	Καλώδια συνδεδεμένα στην κορυφή του στύλου, οδεύοντα προς τα κατάντη (προς τη βάση του πρσανούς) τα οποία συγκρατούν τους στύλους στην προβλεπόμενη γωνία ως προς το πρανές. Τα κατάντη καλώδια (downstream cables) θα εφαρμόζονται όταν προβλέπονται από τη μελέτη του έργου και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του παραγωγού του συστήματος.
Πλευρικά καλώδια (side cables)	Καλώδια σταθεροποίησης ακραίων στύλων
Διάταξη απορρόφησης ενέργειας (energy dissipating device)	Διατάξεις (ειδικές διαμορφώσεις) επί των καλωδίων για την απορρόφηση ενεργείας
Δευτερεύον δίκτυο Secondary mesh	Πρόσθετο δίκτυο στην ανάτη πλευρά του κυρίου
Αγκυρώσεις anchorages	Φέροντα στοιχεία που μεταφέρουν τα φορτία των στύλων και των καλωδίων στο έδαφος
Ενεργειακή στάθμη Energy level	Ως ενεργειακή στάθμη ενός συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων ορίζεται η κινητική ενέργεια του συγκρατούμενου βραχοτεμαχίου
Κλίση αναφοράς Reference slope	Η κλίση που αντιστοιχεί στην μέγιστη επιμήκυνση του δικτυού του φράκτη προς τα κατάντη. Η κλίση αυτή προσδιορίζεται με βάση την τροχιά του πίπτοντος βραχοτεμαχίου κατά το τελευταίο μέτρο της διαδρομής του πριν από την πρόσκρουση, με απόκλιση έως $\pm 20^\circ$
Ονομαστικό ύψος h _n Nominal Height	Μετράται κάθετα προς την κλίση αναφοράς και ισούται με την ελάχιστη απόσταση μεταξύ του άνω καλωδίου και του καλωδίου τάνυσης του δικτυού στην βάση των στύλων του συστήματος.

4 Απαιτήσεις

4.1 Αποδεκτά υλικά

Τα επιμέρους υλικά, που αποτελούν το ενιαίο σύστημα του φράκτη, θεωρούνται αποδεκτά εφόσον ικανοποιούν τις απαιτήσεις της ETAG-027 ή σχετικού Εγγράφου Ευρωπαϊκής Αξιολόγησης (EAD) και των οποίων η συμμόρφωση προς αυτές βεβαιώνεται με σήμανση CE ή άλλο ισοδύναμο τρόπο.

Οι φράχτες ανάσχεσης βραχοπτώσεων θα προέρχονται από εργοστάσιο κατασκευής με πιστοποιημένο σύστημα διαχείρισης ποιότητας, κατά το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 9001 ή ισοδύναμο.

Οι δοκιμές του συστήματος πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κατευθυντήριας γραμμής Ευρωπαϊκής τεχνικής Έγκρισης ETAG-027 ή σχετικού Εγγράφου Ευρωπαϊκής Αξιολόγησης (EAD).

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

© ΕΛΟΤ

Ο Ανάδοχος πριν από την προσκόμιση του φράκτη απορρόφησης ενέργειας στο έργο προς εγκατάσταση, θα υποβάλλει προς έγκριση στην Υπηρεσία φάκελο των τεχνικών στοιχείων του συστήματος στον οποίο θα περιέχονται.

- Στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής του συστήματος του φράκτη απορρόφησης ενέργειας και πληροφοριακό υλικό από το οποίο θα προκύπτει η επιτυχής εφαρμογή σε παρεμφερή έργα.
- Αντίγραφο πιστοποιητικού ISO 9001 ή ισοδύναμου, του κατασκευαστή.
- Οδηγίες (εγχειρίδιο τοποθέτησης) του κατασκευαστή του συστήματος την ορθή συναρμολόγηση και τοποθέτηση του φράκτη.
- Οδηγίες Συντήρησης (maintenance manual) του συστήματος του φράκτη έπειτα από την εγκατάσταση του

4.2 Μέθοδος μεταφοράς και απόθεσης υλικών

Κατά τη φορτοεκφόρτωση για να αποφευχθούν παραμορφώσεις ή και πιθανοί τραυματισμοί της αντιαβρωτικής επιστρώσης θα χρησιμοποιηθούν ιμάντες ανάρτησης με ελαστική ή πλαστική επικάλυψη. Τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο υλικά του φράκτη καθώς και τα στοιχεία σύνδεσης, θα πρέπει να αποθηκεύονται σε προστατευμένους χώρους για την αποφυγή φθορών από τον διακινούμενο μηχανικό εξοπλισμό.

5 Μέθοδος εγκατάστασης – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Ανέγερση φραχτών

Η εγκατάσταση των φραχτών απορρόφησης ενεργείας, θα γίνεται σύμφωνα με την εγκεκριμένη **Μελέτη**, όσον αφορά τις θέσεις εφαρμογής, την ενεργειακή στάθμη, την γωνία αναφοράς, το ονομαστικό ύψος και το ανάπτυγμα του φράκτη.

Οι αγκυρώσεις παραλαβής των φορτίων των καλωδίων θα έχουν την φέρουσα ικανότητα που συνιστά ο κατασκευαστής του συστήματος ανάσχεσης. Το αυτό ισχύει και για τις λοιπές προβλεπόμενες διατάξεις θεμελίωσης. Οι εργασίες εγκατάστασης και διαστασιολόγησης των αγκυρώσεων δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

Η συναρμολόγηση θα γίνεται σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του κατασκευαστή, από έμπειρο προσωπικό, υπό την επίβλεψη εξειδικευμένου τεχνικού του εργοστασίου παραγωγής ή του προμηθευτού του συστήματος

5.2 Έλεγχοι για την παραλαβή του συστήματος

Το σύστημα ανάσχεσης που θα εγκατασταθεί θα διαθέτει το σύνολο των τεχνικών χαρακτηριστικών που αναφέρονται στον εγκεκριμένο από την Υπηρεσία φάκελλο τεχνικών στοιχείων που υπέβαλε ο Ανάδοχος. Γενικά θα πληρούνται οι απαιτήσεις της μελέτης του έργου, θα καλύπτονται οι απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων και ειδικότερα θα ελέγχονται:

- οι αγκυρώσεις και η τάνυση των καλωδίων του συστήματος (όπως προβλέπεται από τον κατασκευαστή του συστήματος).
- ο αριθμός των διατάξεων απορρόφησης ενεργείας που έχουν εγκατασταθεί.
- το ονομαστικό ύψος και η γωνία αναφοράς του φράκτη.
- Ορθή συναρμολόγηση των λοιπών μερών του φράκτη (συρματόσχοινα, σφικτήρες κ.α) σύμφωνα με το εγχειρίδιο τοποθέτησης του κατασκευαστή.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

6 Τρόπος επιμέτρησης

Οι φράχτες απορρόφησης ενέργειας, επιμετρώνται σε μέτρα μήκους (m), πλήρως εγκατεστημένου συστήματος, κατά τύπο Μέγιστης Ενεργειακής Στάθμης (ΜΕΣ, MEL) σε kJ και το ονομαστικό ύψος σε m (π.χ. φράκτης απορρόφησης ενέργειας μέχρι 500 kJ ύψους 4 m)

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 εγκατάσταση συστήματος ανάσχεσης βραχοπτώσεων.

Στις επιμετρούμενες εργασίες δεν περιλαμβάνονται οι ακόλουθες εργασίες, οι οποίες επιμετρώνται ιδιαίτερα:

- Η κατασκευή των απαιτούμενων προσπελάσεων και προσβάσεων προς τους αναβαθμούς, οι οποίες θα παραμείνουν λειτουργικές και για την συντήρηση του φράκτη.
- Η περίπτωση μεταφοράς και κατασκευής των φραχτών σε δύσβατες και δυσπρόσιτες θέσεις, όταν απαιτούνται ειδικά τεχνικά έργα, ειδικά ικριώματα, αερομεταφορά (π.χ. χρήση ελικόπτερου), κλπ.
- Οι αγκυρώσεις παραλαβής των φορτίων των καλωδίων
- Οι απαιτούμενες εργασίες θεμελίωσης
- 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 διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

© ΕΛΟΤ

Παράρτημα Α (πληροφοριακό)

Όροι υγείας, ασφάλειας και προστασίας του περιβάλλοντος

Α.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).

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).

Οι αναφορές εξειδικευμένων απαιτήσεων ανά συγκεκριμένη εργασία είναι ενδεικτικές.

Α.2 Μέτρα υγείας και ασφάλειας

Η συναρμολόγηση και τοποθέτηση του φράχτη ανάσχεσης βραχοπτώσεων θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό.

Η συμμόρφωση προς την Οδηγία 92/57/ΕΕ (βλέπε Βιβλιογραφία), είναι υποχρεωτική (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το ΠΔ 305/96) καθώς επίσης και η συμμόρφωση με την ισχύουσα Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (βλέπε Βιβλιογραφία).

Το συνεργείο θα διαθέτει και θα χρησιμοποιεί τα μέτρα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπονται από το σχέδιο υγείας-ασφάλειας του έργου (ΣΑΥ) και κατ' ελάχιστον κράνος, γάντια προστασίας και εργοταξιακά προστατευτικά υποδήματα. Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα ΜΑΠ φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα 4:

Πίνακας 4 – Απαιτήσεις μέσων ατομικής προστασίας

Προστατευτική ενδυμασία	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Οι εργαζόμενοι επί των βραχωδών πρηνών θα προσδένονται με ιμάντες ασφαλείας από σταθερά σημεία (αγκύρια πακτωμένα στον βράχο κλπ). Ο εξοπλισμός ανάρτησης θα είναι πιστοποιημένος.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-07-00:2017

Βιβλιογραφία

- [1] Ελληνική Νομοθεσία στα θέματα υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96, Π.Δ. 159/99, Π.Δ. 305/96 περί ελάχιστων μέτρων ασφάλειας στα εργοτάξια, Υπ. Αποφάσεις για ΣΑΥ – ΦΑΥ κλπ).
- [2] Οδηγία 92/57.ΕΕ- Minimum requirements for health and safety of permanents and mobile work sites – Ελάχιστες απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας προσωρινών και κινητών Εργοταξίων.
- [3] ΕΛΟΤ EN 10025-2 Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών – Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels
- [4] ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοιμών προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods
- [5] ΕΛΟΤ EN 12385-4 Χαλύβδινα συρματόσχοινα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Συρματόσχοινα με κλώνους για γενικές εφαρμογές ανύψωσης – Steel wire ropes - Safety - Part 4: Stranded ropes for general lifting applications
- [6] ΕΛΟΤ EN 10244-2 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Επικαλύψεις χαλύβδινων συρμάτων με μη σιδηρούχα μέταλλα - Μέρος 2: Επικαλύψεις ψευδαργύρου ή κραμάτων ψευδαργύρου -- Steel wire and wire products - Non-ferrous metallic coatings on steel wire - Part 2: Zinc or zinc alloy coatings
- [7] DIN 18196 Earthworks and foundations - Soil classification for civil engineering purposes -- Εκσκαφές και επιχώσεις. Κατηγοριοποίηση εδαφών
- [8] ΕΛΟΤ EN 13286-2 Μίγματα μη σταθεροποιημένα και σταθεροποιημένα με υδραυλικές κονίες - Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής για τον προσδιορισμό της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor -- Unbound and hydraulically bound mixtures - Part 2: Test methods for laboratory reference density and water content - Proctor compaction
- [9] ΕΛΟΤ EN 10264-2 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Χαλύβδινα σύρματα για συρματόσχοινα - Μέρος 2: Μη κεκραμένα χαλύβδινα σύρματα ψυχρής ολκιμότητας για συρματόσχοινα γενικών εφαρμογών -- Steel wire and wire products - Steel wire for ropes - Part 2: Cold drawn non alloy steel wire for ropes for general applications
- [10] ΕΛΟΤ EN 10219-2 Συγκολλητές κοίλες διατομές κατασκευών διαμορφωμένες εν ψυχρώ από μη κεκραμένους και λεπτόκοκκους χάλυβες - Μέρος 2: Ανοχές, διαστάσεις και ιδιότητες διατομών -- Cold formed welded structural hollow sections of non-alloy and fine grain steels - Part 2: Tolerances, dimensions and sectional properties
- [11] ΕΛΟΤ EN 12385-4 Χαλύβδινα συρματόσχοινα - Ασφάλεια - Μέρος 4: Συρματόσχοινα με κλώνους για γενικές εφαρμογές ανύψωσης – Steel wire ropes - Safety - Part 4: Stranded ropes for general lifting applications.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)

Tunnel support with simple fully grouted bolts (SN dowels)

Κλάση τιμολόγησης: 2

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04 «**Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-04, 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 1501-12-03-03-04 εγκρίθηκε την 23^η 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.

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 ..	6
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	7

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.

Απλά αγκύρια υποστήριξης σηράγγων συνεχούς πάκτωσης (αγκύρια SN)

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 απλών αγκυρίων συνεχούς (τσιμενταρισμένης) πάκτωσης, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές), σε ευθύγραμμο 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 αποτελείται από το στέλεχος (χαλύβδινη ράβδος με νευρώσεις), το περικόχλιο, οι ροδέλες, οι πλάκες έδρασης, οι πλαστικού σωλήνες τσιμεντένεσης και εξαερισμού.
- Τσιμεντένεμα.

4 Απαιτήσεις

4.1 Χαρακτηριστικά υλικών

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

5 Μεθοδολογία τοποθέτησης και ανοχής

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

Επιπλέον και ειδικότερα για τα απλά αγκύρια συνεχούς πάκτωσης θα ισχύουν τα παρακάτω:

Η εργασία θα εκτελείται στις θέσεις και σύμφωνα με τα σχέδια της οριστικής Μελέτης.

Τα παθητικά αγκύρια, που τοποθετούνται στον θόλο των σηράγγων ή σε θέσεις όπου το ένεμα πλήρωσης της οπής μπορεί να ρεύσει με βαρύτητα, θα τιμεντώνονται σε όλο το μήκος τους. Θα χρησιμοποιούνται πλαστικοί σωλήνες τιμεντένεσης και εξαερισμού που θα προσδένονται πάνω στη ράβδο του αγκυρίου και θα εισάγονται μαζί της στην οπή. Η ενεμάτωση θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.3.3. της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Σε άλλες θέσεις, η ένεση πληροί την οπή εξαρχής με ένεμα ως εξής:

Η εισπίεση του τιμεντενέματος θα γίνεται με κατάλληλη αντλία της έγκρισης της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μέσω εύκαμπτου σωλήνα από ελαστικό, κατάλληλης διαμέτρου, η απόληξη του οποίου θα τοποθετείται στον πυθμένα της οπής. Με την έναρξη της εισπίεσης του τιμεντενέματος, ο εύκαμπτος σωλήνας θα ανασύρεται σταδιακά από τον πυθμένα της οπής. Όταν θα έχει εισχωρήσει στην οπή ικανή ποσότητα τιμεντενέματος, ώστε να είναι εξασφαλισμένο ότι θα γεμίσει το διάκενο μεταξύ της ράβδου και του γεωυλικού σε όλο το μήκος του διατρήματος, θα σταματάει η εισπίεση, θα ανασύρεται τελείως ο εύκαμπτος σωλήνας και θα τοποθετείται στην οπή η ράβδος, η οποία θα στερεώνεται στη θέση της μέσω σφηνών ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων. Επίσης αν απαιτείται, θα σφραγίζεται η οπή με κατάλληλα υλικά (ταχυπηκτικό κονίαμα, καναβάτσο κ.λπ.), ώστε να αποφεύγεται η εκροή του τιμεντενέματος από την οπή.

Ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία για έγκριση περιγραφή του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, τη σύνθεση του τιμεντενέματος και στοιχεία για τα πρόσμικτα ταχυπηκτικά. Επίσης θα εκτελέσει, πριν από την έναρξη των εκσκαφών, δοκιμές επί τόπου των έργων με συνθήκες ανάλογες με εκείνες που θα συναντηθούν κατά τη διάρκεια των εκσκαφών, ώστε να πιστοποιηθεί η καταλληλότητα του εξοπλισμού και να επιβεβαιωθεί ότι το τιμεντενέμα που θα χρησιμοποιηθεί θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της παραγράφου αυτής.

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 σπειρώματος.

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 απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης, θα γίνεται, όταν απαιτείται, 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 στελέχους 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 συμπαραομαρτούσα δράση, απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης. 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
- 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 απλών αγκυρίων συνεχούς πάκτωσης δεν επιματράται ξεχωριστά, διότι συμπεριλαμβάνεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 ή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**
**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

Steel mesh, wire mesh and light reinforcement grids for sprayed concrete in tunnels

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00 «**Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-08-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ 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 1501-12-03-08-00 εγκρίθηκε την 23^η 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 φωτοαντιγράφισης και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	6
4 Απαιτήσεις – Κριτήρια αποδοχής υλικών	6
4.1 Ενσωματωμένα υλικά.....	6
4.2 Χαρακτηριστικά υλικών	6
4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών	7
5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές	8
5.1 Ανοχές.....	9
6 Δοκιμές - Παραλαβή περατωμένων εργασιών	9
6.1 Δοκιμές.....	9
6.2 Παραλαβή περαιωμένων εργασιών.....	10
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	10
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	10
7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας	11
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	12

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.

Πλέγματα οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος σηράγγων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή, αφορούν στο σύνολο των διατάξεων για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της κατασκευής, και αφορά τις εργασίες, τα υλικά και τον εξοπλισμό που αφορούν στην προμήθεια, στην μεταφορά στην τελική θέση ενσωμάτωσης του έργου, στην τοποθέτηση και στερέωση δομικού πλέγματος, συρματοπλέγματος και ελαφρών εσχάρων οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών υλικών και εργασιών, σε οποιαδήποτε θέση της διατομής της σήραγγας (θόλος, παρειές, θεμέλια), σε ευθύγραμμο ή/και καμπύλα τμήματα (σε οριζοντιογραφία ή/και μηκοτομή), στις θέσεις τοποθέτησης των Η/Μ εγκαταστάσεων (φωλιές, διευρύνσεις, κανάλια κ.λπ.), σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη και τις Προδιαγραφές..

Το πλέγμα χρησιμοποιείται, είτε ενσωματωμένο σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ως οπλισμός του, είτε σε συνδυασμό με αγκύρια για την υποστήριξη βραχομαζών.

Δεν περιλαμβάνονται στην κατηγορία αυτή όπλισης οι χαλύβδινες ίνες οπλισμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που καλύπτονται από άλλη Προδιαγραφή.

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 1501-01-02-01-00 Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος -- Steel reinforcement for concrete.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00 Γενικές απαιτήσεις για τις αγκυρώσεις σηράγγων -- General requirements for tunnel support anchoring.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 Σήραγγες – Χωματοουργικά – Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με συμβατικά μέσα -- Tunnel excavation with conventional means.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02 Υπόγεια εκσκαφή σηράγγων με μηχανικά μέσα ολομέτωπης ή σημειακής κοπής -- Tunnel excavation with full-facers or roadheaders.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Θερμό γαλβάνισμα δι' εμβάπτισης διαμορφωμένων σιδηρών και χαλυβδίνων στοιχείων. Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods (ISO 1461).

ΕΛΟΤ EN ISO 14713	Αντιδιαβρωτική προστασία σιδήρου και χάλυβος κατασκευών. Επιστρώσεις ψευδαργύρου και αλουμινίου. Κατευθυντήριες οδηγίες -- Protection against corrosion of iron and steel in structures - Zinc and aluminium coatings - Guidelines (ISO 14713).
ΕΛΟΤ EN 10223-3	Μέρος 3: Εξαγωνικά χαλύβδινα συρματοπλέγματα δομικών έργων -- Steel wire and wire products for fences - Part 3: Hexagonal steel wire netting for engineering purposes.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση - Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

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 – Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

- Συγκολλητά δομικά πλέγματα
- Συρματοπλέγματα
- Οπλισμός σκυροδέματος
- Λάμες χαλύβδινες και τεμάχια μορφοσιδήρου
- Αγκύρια στερέωσης (προσωρινής) των οπλισμών όπως βλήτρα, πυροβολούμενα καρφιά κ.λπ.

4.2 Χαρακτηριστικά υλικών

- Το δομικό πλέγμα θα κατασκευάζεται από εγκάρσια και διαμήκη σύρματα από χάλυβα και θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 ενώ το προϊόν από τον σχεδιασμό, την παραγωγή, τις δοκιμές, την μεταφορά και αποθήκευσή του θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN ISO 9001.
- Τα χαλύβδινα γαλβανισμένα πλέγματα θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 1461, εάν προδιαγράφεται από τη Μελέτη.
- Τα χαλύβδινα προϊόντα με επικάλυψη εν θερμώ ψευδαργύρου κράματος ψευδαργύρου -αλουμινίου που χρησιμοποιούνται, θα συμμορφώνονται με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 14713. Ο χρησιμοποιούμενος τύπος θα είναι (Zn85Al15)80, με ελάχιστο μέσο πάχος επικάλυψης 80 μm, εάν προδιαγράφεται από την Μελέτη.
- Το συρματοπλέγμα θα είναι σύμφωνο με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 10223-3.

- Οι ράβδοι των ελαφρών εσχάρων οπλισμού θα συμμορφώνονται στις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00
- Τα αγκύρια στήριξης του πλέγματος θα είναι άμεσης ανάληψης φορτίου, μήκους 0,50 m και ελάχιστης διαμέτρου 16 mm, πλήρη με μηχανισμούς πάκτωσης, περικόχλια, ροδέλες και πλάκες έδρασης, ελαχίστου πάχους 5 mm και επιφάνειας τουλάχιστον 150 cm². "Τζινέτια" δύνανται να χρησιμοποιηθούν όπου απαιτείται. Τα χαρακτηριστικά των υλικών των αγκυρίων θα συμμορφώνεται στις απαιτήσεις της παρ.4.1 του Προτύπου ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-03-03-00. Πύροβολούμενα καρφιά (π.χ. τύπου Hilti) θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του επίσημου προμηθευτή.

4.3 Κριτήρια αποδοχής υλικών

4.3.1 Συρματοπλέγμα

- α. Το ονομαστικό βάρος του συρματοπλέγματος δίδεται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1 – Βάρος συρματοπλέγματος

Ανοιγμα βρόγχου (mm)	Διάμετρος σύρματος (mm)	Βάρος (kg/m ²)
50	2,00	1,40
60	2,20	1,40
	2,70	2,00
	2,70/3,70 PVC	2,30
80	2,70	1,60
	2,70/3,70 PVC	1,90
	3,00	2,00
100	2,70	1,40
	3,00	1,80

- β. Η εφελκυστική αντοχή του σύρματος καθορίζεται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3 (οι τιμές αναφέρονται στο σύρμα προ της πλέξης).
- γ. Η επιμήκυνση θα είναι μεγαλύτερη ή ίση του 10%, κατά το ΕΛΟΤ EN 10223-3. Οι τιμές αναφέρονται στο σύρμα προ της πλέξης, και σε δείγμα μήκους τουλάχιστον 25 cm.
- δ. Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή φθορών, στρεβλώσεων κ.λπ. ζημιών, και θα αποθηκεύονται σε προστατευμένο χώρο απόθεσης, προφυλαγμένα έναντι οξειδωσης και σε στοιβασίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν τα υλικά έναντι παραμορφώσεων.

Το συρματοπλέγμα θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά.

Τα βιομηχανοποιημένα συρματοδέματα θα παραδίδονται συσκευασμένα, δεμένα κατά τρόπο που να εξασφαλίζεται η ασφαλής μεταφορά τους.

Το σύρμα ραφής θα παραδίδεται συσκευασμένο σε ρολά βάρους μέχρι 25 kg.

Όλα τα πακέτα θα φέρουν σφραγίδες του εργοστασίου παραγωγής.

Γίνονται αποδεκτοί όλοι οι τρόποι συσκευασίας που περιγράφονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3.

Κατά την παραλαβή των υλικών στο Εργοτάξιο, θα γίνεται οπτικός έλεγχος για να διαπιστωθεί η ακεραιότητά τους. Υλικά που παρουσιάζουν κακώσεις ή στρεβλώσεις δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα απομακρύνονται άμεσα από το Εργοτάξιο.

4.3.2 Ελαφρές εσχάρες οπλισμού

Κατά τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00

4.3.3 Δομικά πλέγματα

Κατά τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00. Θα πιστοποιείται η εφελκυστική αντοχή των εγκάρσιων και διαμήκων συρμάτων, η διατμητική αντοχή των συγκολλήσεων και η αντοχή στην επηρεασμένη από τη θερμότητα συγκόλλησης περιοχή.

5 Μέθοδος εκτέλεσης εργασιών - Ανοχές

Το δομικό πλέγμα που ενσωματώνεται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, θα τοποθετείται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3) cm από την επιφάνεια του γεωυλικού, εκτός εάν αλλιώς προβλέπει η Μελέτη. Για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του γεωυλικού, ή όπως προβλέπει η Μελέτη.

Τα πλέγματα θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο τύπος, οι διαμέτροι και οι αποστάσεις των ραβδών του πλέγματος θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Το πλέγμα θα στερεώνεται καλά, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνησή του κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Τα αγκύρια στερέωσης του πλέγματος θα τοποθετούνται ανάμεσα στα αγκύρια βράχου που θα έχουν ήδη τοποθετηθεί για την υποστήριξη της βραχομάζας (εάν προβλέπονται τέτοια από την Μελέτη), και σε τέτοια διάταξη ώστε το πλέγμα να στερεώνεται περίπου ανά 1,0-1,5 m², ώστε να επιτευχθεί καλή επαφή του πλέγματος με την αρχική στρώση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Το πλέγμα θα στερεώνεται επίσης και στα ήδη τοποθετημένα αγκύρια βράχου, χρησιμοποιώντας πρόσθετη πλάκα, ροδέλα και περικόχλιο, εφ' όσον έχουν αποκτήσει επαρκή αντοχή. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε άλλη μέθοδο στερέωσης του πλέγματος, εφ' όσον εξασφαλίζεται η επάρκεια της στερέωσης, η μη μετακίνηση κατά την εκτόξευση και ο μη επηρεασμός άλλων μέτρων υποστήριξης και συναφών δραστηριοτήτων. Η έγκριση αυτή τελεί υπό την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Σε όλα τα ματίσματα του πλέγματος θα προβλέπεται επικάλυψη του πλέγματος κατά 1 φάτνωμα τουλάχιστον ανά πλευρά, ή όπως προβλέπει η Μελέτη.

Οι ελαφρές εσχάρες οπλισμού που ενσωματώνονται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για τον οπλισμό του, θα τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχέδια της Μελέτης και τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Ο τύπος, οι διαμέτροι και αποστάσεις των ραβδών των εσχάρων, οι παραθέσεις ή τυχόν συγκολλήσεις θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης. Οι εσχάρες θα τοποθετούνται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3) cm από την επιφάνεια του γεωυλικού, εκτός αν αλλιώς προβλέπει η Μελέτη. Για τον λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια του γεωυλικού ή όπως προβλέπει η Μελέτη. Οι εσχάρες θα στερεώνονται καλά, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε μετακίνησή τους κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Για την στερέωση των εσχάρων θα χρησιμοποιούνται αγκύρια ανάλογα των ανωτέρω αναφερομένων. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει για έγκριση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία οποιαδήποτε άλλη μέθοδο στερέωσης των εσχάρων, εφ' όσον εξασφαλίζεται η επάρκεια της στερέωσης, η μη μετακίνηση κατά την εκτόξευση και ο μη επηρεασμός άλλων μέτρων υποστήριξης και συναφών δραστηριοτήτων. Η έγκριση αυτή τελεί υπό την απόλυτη κρίση της Διευθύνουσας Υπηρεσίας.

Στις περιπτώσεις που χρησιμοποιείται δομικό πλέγμα ή συρματοπλέγμα σε συνδυασμό με αγκύρια για την υποστήριξη βραχομάζας σε υπόγεια εκσκαφή (κυρίως για πρόληψη καταπτώσεων αποσπώμενων τεμαχίων), η διάταξη και ο τύπος των αγκυριών θα είναι όπως δείχνεται στα σχέδια της Μελέτης, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Το πλέγμα ή συρματοπλέγμα θα έχει την δυνατότητα να καλύπτει τις ανωμαλίες της επιφάνειας της βραχομάζας χωρίς να αστοχεί ή να τραυματίζεται. Οι πλάκες των

αγκυρίων που στερεώνουν και συγκρατούν το πλέγμα ή συρματοπλέγμα θα έχουν διάσταση τουλάχιστον διπλάσια της διάστασης του βρόγχου.

5.1 Ανοχές

Σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10223-3 οι ανοχές του πάχους του σύρματος έχουν ως εξής:

Πίνακας 2 – Πάχος σύρματος

Φ σύρματος (mm)	2,00	2,20	2,40	2,70	3,00	3,40	3,90
Ανοχή σύρματος (mm)	± 0,05	± 0,06	± 0,06	± 0,06	± 0,07	± 0,07	± 0,07

6 Δοκιμές - Παραλαβή περατωμένων εργασιών

6.1 Δοκιμές

Επί τόπου δοκιμές γαλβανισμένων συρματοπλεγμάτων:

Οι ακόλουθες δοκιμές μπορούν να εκτελεστούν επί τόπου του Έργου, στο εργοταξιακό εργαστήριο ή σε οποιοδήποτε πιστοποιημένο εργαστήριο δοκιμών.

Απαιτείται τουλάχιστον μία δοκιμασία ανά 1.500 m² συρματοπλέγματος και αντίστοιχου μήκους σύρματος ραφής και σύρματος ενισχύσεων.

Δοκιμή στρέψεως

Σύρμα μήκους 200 mm, μετά από 30 πλήρεις στροφές του ενός άκρου ως προς το άλλο, δεν πρέπει να παρουσιάσει ρωγμές ούτε να κοπεί.

Δοκιμή ευκαμψίας

Σύρμα μήκους 200 mm κρατούμενο με σφικτήρα ακτίνας 6 mm πρέπει να αντέχει σε 10 συνεχείς κάμψεις κατά 180° χωρίς να σπάει ή να παρουσιάζει ρωγμές ή αποφλοιώση του επιστρώματος ψευδαργύρου.

Δοκιμή πάχους γαλβανίσματος

Καθαρίζεται το σύρμα επιμελώς με οινόπνευμα και, σε διάλυμα 1:5 κατά βάρος θειικού χαλκού σε αποσταγμένο νερό, εμβαπτίζεται επί ένα λεπτό:

- το σύρμα των δακτυλίων ραφής πέντε φορές,
- το σύρμα πλέγματος έξη και
- το σύρμα ενίσχυσης επτά φορές.

Μετά από κάθε εμβάπτιση το σύρμα καθαρίζεται με νερό και μαλακή βούρτσα, ώστε να αφαιρείται η στρώση των παραχθέντων αλάτων χωρίς απόξεση του γαλβανίσματος.

Το σύρμα κρίνεται αποδεκτό όταν, μετά την ολοκλήρωση των εμβαπτίσεων στο διάλυμα, δεν εμφανίζονται σε κανένα σημείο απογυμνώσεις του χάλυβα, ούτε εναποθέσεις θειικού χαλκού και το πάχος του σύρματος είναι το προδιαγραφόμενο.

6.2 Παραλαβή περαιωμένων εργασιών

- i) Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών.
- ii) Έλεγχος πιστοποιητικών προμηθευτού.
- iii) Έλεγχος φακέλου δοκιμών.
- iv) Οπτικός έλεγχος των επιφανειών του χάλυβα.
- v) Οπτικός έλεγχος κατά την εκτόξευση του σκυροδέματος. Οποιοδήποτε πλέγμα ή εσχάρα δεν έχει στερεωθεί καλά και μετακινείται κατά την εκτόξευση, θα απορρίπτεται και θα επανεξετάζεται η μέθοδος στερέωσης.
- vi) Σε κάθε στάδιο της κατασκευής θα γίνεται έλεγχος από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα Προδιαγραφή. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Έλέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή του οπλισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, β) παρατηρήσεις συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις. Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία ή και το σχετικό υλικό θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται η κατασκευή του. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά μεμονωμένο οπλισμό ή ομάδα στοιχείων οπλισμού.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

- Καταπτώσεις γεωυλικών ή στοιχείων άμεσης υποστήριξης
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας. - Εργασία υπό συνθήκες περιορισμένου χώρου, με γερανούς, ανυψωτικά βίντσια και μυϊκή δύναμη.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην διανοιγείσα σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής - διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαϊά ή επέκταση της πυρκαϊάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Εργασία σε ύψος.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 “Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931Β/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, 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 το εν λόγω Π.Δ..
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ”.
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) “Σχετικά με την 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”.
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) “Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας 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”.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ EN 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ EN 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345

Για τη διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029), αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφάλειας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα ισχύοντα Ελληνικά Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η επιμέτρηση της πλήρους κατασκευής πλέγματος ή ελαφρών εσχάρων οπλισμού, όταν απαιτείται, θα γίνεται σε χιλιόγραμμα βάρους του υλικού που τελικά τοποθετήθηκε και έγινε αποδεκτό από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.

Το βάρος του υλικού θα υπολογίζεται με βάση το μοναδιαίο βάρος, που δίνεται από το Εργοστάσιο παραγωγής ή τον Κατασκευαστή για τον κάθε τύπο πλέγματος, συρματοπλέγματος ή εσχάρας όπου τούτο υπάρχει.

Το βάρος του πλέγματος που επιμετράται, είναι το βάρος του πλέγματος που τοποθετείται στις επιφάνειες, που προβλέπονται στη μελέτη, και το βάρος του πλέγματος που απαιτείται για τις απαραίτητες επικαλύψεις.

Για την επιμέτρηση γίνεται η διάκριση στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Δομικό πλέγμα απλό.
- Δομικό πλέγμα γαλβανισμένο.
- Συρματοπλέγμα απλό.
- Συρματοπλέγμα γαλβανισμένο.
- Συρματοπλέγμα με ψεκαζόμενο κράμα ψευδαργύρου-αλουμινίου.
- Ράβδοι οπλισμού.
- Λάμες ή τεμάχια μορφοσιδήρου

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 των απαιτούμενων εργασιών. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρώνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια κάθε είδους απαιτούμενου εξοπλισμού-μηχανήματος με τις σταλίες τους
- Η προμήθεια των επικουρικών απαραίτητων υλικών – μικροϋλικών - εξαρτημάτων
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή τους στο έργο
- Η διάθεση του κατάλληλου εργατικού-τεχνικού δυναμικού

- Φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Οι κάθε είδους εργασίες διαμόρφωσης, επεξεργασίας στερέωσης κλπ
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων, καταγραφών κ.λ.π. 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.

Εναλλακτικά, αν ορίζεται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, η πλήρης κατασκευή πλέγματος ή ελαφρών εσχάρων οπλισμού ανάγεται στη μονάδα μέτρησης της εκσκαφής σήραγγας, αντίστοιχα των προδιαγραφών ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-02-01-02

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**
**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων

Strain gauges

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00 «**Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2^{ης} Ομάδας Διοίκησης Έργου (2^η ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-12-08-02-00, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ ΣΤ 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 1501-12-08-02-00 εγκρίθηκε την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	5
3.1 Περιγραφή και ταξινόμηση των στοιχείων μέτρησης παραμόρφωσης	5
3.2 Περιγραφή του αντικειμένου των εργασιών	6
4 Απαιτήσεις αποδοχής συστημάτων και μεθοδολογίας μετρήσεων	6
5 Μέθοδος εγκατάστασης – λήψης μετρήσεων	7
5.1 Γενικές απαιτήσεις.....	7
5.2 Λήψεις μετρήσεων	8
6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών - Διαδικασίες	8
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος ..	9
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	9
7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας	9
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	10
8.1 Εγκατάσταση αισθητήρων (strain gauges).....	10
8.2 Συσκευή ανάγνωσης στοιχείων / Συστήματα τηλεμετάδοσης.....	11
8.3 Λήψη μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων	11

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.

Διατάξεις μέτρησης παραμορφώσεων

1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις εργασίες για την προμήθεια και εγκατάσταση των στοιχείων μέτρησης παραμόρφωσης (αισθητηρίων παραμορφώσεων – strain gauges) και των διαδικασιών εκτέλεσης των μετρήσεων και επεξεργασίας /αξιολόγησης των αποτελεσμάτων.

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 EN 55022 E4	Εξοπλισμός τεχνολογίας πληροφοριών - Χαρακτηριστικές ραδιοταραχών - Όρια και μέθοδοι μέτρησης -- Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement.
ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2	Γενικές απαιτήσεις για την ικανότητα των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων -- General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.
ΕΛΟΤ EN 863	Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση -- Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance.
ΕΛΟΤ EN 388	Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων -- Protective gloves against mechanical risks.
ΕΛΟΤ EN 397	Κράνη προστασίας -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
ΕΛΟΤ EN ISO 20345	Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση -- Safety Footwear for Professional Use.

3 Όροι και ορισμοί

3.1 Περιγραφή και ταξινόμηση των στοιχείων μέτρησης παραμόρφωσης

Τα στοιχεία μέτρησης παραμόρφωσης (αισθητήρες) διακρίνονται σε τρεις κατηγορίες:

- Ηλεκτρικής αντίστασης (electrical resistance strain gauge)
- Παλλόμενης χορδής (vibrating wire strain gauges, VW).

- Αισθητήρες οπτικών ινών (optical fiber strain gauges), οι οποίοι αποτελούν σχετικώς πρόσφατη τεχνολογική εξέλιξη στον τομέα μέτρησης παραμορφώσεων στοιχείων κατασκευών.

A. Αισθητήρες τύπου ηλεκτρικής αντίστασης

Οι αισθητήρες τύπου ηλεκτρικής αντίστασης διακρίνονται σε διατάξεις που διαμορφώνονται με ημιαγωγούς και διατάξεις που διαμορφώνονται με πλέγμα λοιπών συρμάτων συγκολλημένων επί καταλλήλου υποστρώματος.

Είναι τόσο για την παρακολούθηση στατικών όσο και δυναμικών φορτίσεων. Είναι περισσότερο ευπαθείς σε θερμοκρασιακές μεταβολές έναντι των αισθητήρων τύπου παλλόμενης χορδής (VW) και δεν προσφέρονται για την διενέργεια μετρήσεων σε στοιχεία που εμφανίζουν ρηγματώσεις κατά την φόρτισή τους. Πάντως το κόστος τους είναι μικρότερο από ότι των αισθητήρων VW.

B. Αισθητήρες τύπου παλλόμενης χορδής

Οι αισθητήρες τύπου παλλόμενης χορδής διακρίνονται στις ακόλουθες κατηγορίες:

- Ενσωματούμενα στοιχεία παραμόρφωσης (VW embedment strain gauge).

Χρησιμοποιούνται συνήθως για τον προσδιορισμό της δυναμικής καταπόνησης στοιχείων από σκυρόδεμα, εδαφικών υλικών και ασφαλτικών στρώσεων.

- Ηλεκτροσυγκολλούμενα στοιχεία (VW arc weldable strain gauges).

Εφαρμόζονται συνήθως σε επενδύσεις σηράγγων, συστήματα αντιστήριξης εκσκαφών, πασσάλους και γέφυρες.

- Στοιχεία σημειακής ηλεκτροσυγκόλλησης (VW spot weldable gauges)

Εφαρμόζονται συνήθως σε χαλύβδινες κατασκευές και για τον έλεγχο του οπλισμού του σκυροδέματος σε θέσεις στενότητας χώρου.

3.2 Περιγραφή του αντικείμενου των εργασιών

Το αντικείμενο των εργασιών ως πλήρες και ολοκληρωμένο περιλαμβάνει:

- Την προμήθεια των μετρητικών διατάξεων, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη, μετά από την αποδοχή /έγκριση τους από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία.
- Την εγκατάσταση των στοιχείων, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή στις προβλεπόμενες θέσεις.
- Τη διάθεση του ειδικού εξοπλισμού ανάγνωσης των μετρήσεων.
- Την εκτέλεση των μετρήσεων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

4 Απαιτήσεις αποδοχής συστημάτων και μεθοδολογίας μετρήσεων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στη Διευθύνουσα Υπηρεσία προς αξιολόγηση /έγκριση φάκελο τεχνικών στοιχείων των παραμορφωσιμέτρων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και έκθεση μεθοδολογίας για την εκτέλεση των μετρήσεων και την παρουσίαση των αποτελεσμάτων.

Κατ' ελάχιστον θα υποβάλλονται τα ακόλουθα στοιχεία για τις διατάξεις μέτρησης των παραμορφώσεων:

- Περιοχή μετρήσεων σε microstrain ($\epsilon \times 10^{-6}$, $\epsilon = \Delta L / L$).

- Ευαισθησία σε microstrain.
- Ακρίβεια %.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας.
- Ενεργό μήκος μετρητικής διάταξης (active gage length).

Η συσκευή ανάγνωσης των μετρήσεων (DAQ: data acquisition system) πρέπει να διαθέτει δυνατότητες ρύθμισης /διόρθωσης των αναγνώσεων συναρτήσει του μήκους του καλωδίου σύνδεση και της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος.

Σε κάθε περίπτωση είναι επιθυμητό οι ενδείξεις να είναι σε mN παραμόρφωσης και όχι σε Mv ή HZ (περιπτώσεις αντίστοιχα αισθητήρων τύπου αντιστάσεως /ημιαγωγού και παλλομένης χορδής).

Οι προαναφερθέντες αισθητήρες παραμόρφωσης παρέχουν τη δυνατότητα τηλεμετρικής λειτουργίας μέσω καταλλήλων διατάξεων (data loggers). Παρέχονται επίσης δυνατότητες σύνδεσης των μονάδων αναγνώσεως με H/Y και υπάρχει διαθέσιμο εξελιγμένο λογισμικό για την διαχείριση των στοιχείων των μετρήσεων.

Οι σχετικές απαιτήσεις του προς εγκατάσταση συστήματος θα καθορίζονται κατά περίπτωση στη μελέτη του έργου.

Στην έκθεση μεθοδολογίας που θα υποβάλει ο Ανάδοχος θα αναλύονται όλες οι παράμετροι λειτουργίας του συστήματος και θα επισυνάπτονται οι τεχνικές προδιαγραφές των διατάξεων ανάκτησης /καταχώρησης /επεξεργασίας στοιχείων, καθώς και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του λογισμικού επεξεργασίας του συστήματος.

Θα περιλαμβάνονται επίσης στοιχεία επιτυχούς εφαρμογής του συστήματος μετρήσεων σε παρεμφερείς εφαρμογές.

Σε περίπτωση χρησιμοποίησης τηλεμετρικών διατάξεων θα υποβάλλεται επίσης πιστοποιητικό ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας κατά ΕΛΟΤ EN 55022, από αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 17025.

Ο εξοπλισμός ανάγνωσης /επεξεργασίας θα φέρει σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

5 Μέθοδος εγκατάστασης – λήψης μετρήσεων

5.1 Γενικές απαιτήσεις

- Οι αισθητήρες παραμόρφωσης είναι ευαίσθητα στοιχεία. Να αποφεύγεται η πτώση ή η κάμψη τους.
- Γενικώς θα τοποθετούνται κατά τρόπο ώστε ο διαμήκης άξονάς τους να συμπίπτει με τη φορά των φορτίων επί της κατασκευής.
- Οι αισθητήρες πρέπει όταν είναι δυνατόν, να τοποθετούνται κατά μήκος του ουδέτερου άξονα της εξεταζόμενης διατομής για την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων της κάμψεως επί της ακριβείας των μετρήσεων.
- Πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτηση των αισθητήρων πλησίον ασυνεχειών του προς παρακολούθηση στοιχείου, ή κοντά στα άκρα του στοιχείου, καθ' όσον οι ενδείξεις που θα ληφθούν ενδεχομένως δεν είναι αντιπροσωπευτικές της εντατικής κατάστασης σε άλλες θέσεις του στοιχείου.
- Το καλώδιο σύνδεσης πρέπει να αποθηκεύεται σε ξηρούς χώρους και να εξασφαλίζεται από τρωκτικά και λοιπούς βλαπτικούς παράγοντες. Θα πρέπει να προστατεύεται από εκδορές και τομές της μόνωσης και σε καμιά περίπτωση δεν θα πρέπει να τεντώνεται για να αποδεδεσμευθεί από τυχόν εμπόδια. Θα πρέπει επίσης να προστατεύονται οι ακροδέκτες, είτε με εφαρμογή στεγανού

συνδέσμου, ή όταν αυτό δεν είναι απαραίτητο τουλάχιστον θα πρέπει να διατηρούνται στεγνοί. Το καλώδιο πρέπει να επισημαίνεται κατάλληλα ώστε να είναι αναγνωρίσιμοι οι αγωγοί του κατά μονοσήμαντο τρόπο (π.χ. εφαρμογή συγκεκριμένου χρωματικού κώδικα με αυτοκόλλητες ταινίες). Συνιστάται να απεικονίζονται σε σχέδια υπό κατάλληλη κλίμακα οι θέσεις των αισθητήρων παραμόρφωσης και οι διαδρομές των αντίστοιχων καλωδίων.

- Οι αισθητήρες, γενικώς, θα τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής, στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη.
- Εφιστάται η προσοχή στην συγκόλληση των επιφανειακών στοιχείων (surface mounted) με εποξειδικές κόλλες: θα χρησιμοποιούνται μόνον οι κόλλες που συνιστά ο κατασκευαστής, διαφορετικά υπάρχει κίνδυνος να προξενηθούν βλάβες στο υπόστρωμα του πλέγματος σύρματος ή ημιαγωγού του συστήματος ή να σημειωθούν με την πάροδο του χρόνου ερπυστικά φαινόμενα που υποβαθμίζουν την ακρίβεια των μετρήσεων.
- Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται σχολαστικά τα μέτρα στεγανοποίησης των αισθητήρων που προβλέπει ο κατασκευαστής τους.
- Η επιφάνεια εφαρμογής των αισθητήρων θα προετοιμάζεται κατάλληλα ώστε να είναι λεία και απαλλαγμένη από σαθρά υλικά ή σκουριά. Μετά την τοποθέτησή τους οι αισθητήρες θα προστατεύονται έναντι πάσης φύσεως κακώσεων που μπορούν να προκληθούν από την εκτέλεση διαφόρων εργασιών ή τη διέλευση εξοπλισμού.
- Ιδιαίτερη προσοχή εφιστάται κατά τη σκυροδέτηση στοιχείων της κατασκευής εντός των οποίων έχουν τοποθετηθεί αισθητήρες τύπου ενσωμάτωσης. Στις περιπτώσεις αυτές ο αισθητήρας θα προσδένεται σε δύο παράλληλες ράβδους οπλισμού και θα προστατεύεται και με πρόσθετο οπλισμό (αν απαιτείται). Η θέση εγκατάστασή του θα επισημαίνεται επί του ξηλότυπου και θα δίδονται οδηγίες για την προστατευτική χρήση των δονητών γύρω από το εξάρτημα και το καλώδιο του.

5.2 Λήψεις μετρήσεων

Οι μετρήσεις θα γίνονται με τον εξοπλισμό που έχει εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου (βλ. άρθρο 4 της παρούσας) σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Σε κάθε περίπτωση θα γίνονται οι απαιτούμενες συνροθώσεις και ρυθμίσεις της συσκευής ανάγνωσης (reader) ως προς την θερμοκρασία περιβάλλοντος, μήκος καλωδίων κλπ, σύμφωνα με τις αναλυτικές οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι μετρήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένους στη χρήση του συγκεκριμένου συστήματος, τεχνικούς. Τούτο θα αποδεικνύεται από βεβαίωση του κατασκευαστή των συσκευών ή βεβαίωση εμπειρίας προηγούμενου εργοδότη.

Τα αποτελέσματα θα παρουσιάζονται υπό μορφή διαγραμμάτων εξέλιξης των παραμορφώσεων συναρτήσει του χρόνου ανά διατομή ελέγχου. Στα διαγράμματα θα απεικονίζονται τα αποτελέσματα από τις μετρήσεις όλων των αισθητήρων που είναι τοποθετημένοι στην διατομή, ώστε να προκύπτει πλήρης εικόνα της συμπεριφοράς της υπό την επενέργεια των φορτίων (αισθητήρες ακτινικού εφαιπτόμενοι και διαμήκους προσανατολισμού).

Η διαδικασία καταγραφής και παρουσίασης των αποτελεσμάτων θα είναι η εκάστοτε προβλεπόμενη από την μελέτη.

6 Παραλαβή περατωμένων εργασιών - Διαδικασίες

- α. Οι αισθητήρες που έγιναν αποδεκτοί προς εγκατάσταση θα παραλαμβάνονται μετά την τοποθέτησή τους από εντεταλμένο εκπρόσωπο της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Κατά την παραλαβή θα ελέγχονται κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Τύποι τοποθετηθέντων αισθητήρων (πρέπει να είναι ο εγκριθείς).
 - Φάκελος τεχνικών στοιχείων.
 - Θέσεις τοποθέτησης και προσανατολισμός (πρέπει να είναι σύμφωνα με την μελέτη).
 - Συγκόλληση /στεγανοποίηση αισθητήρων σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
 - Κατάσταση καλωδίων και επισήμανση /κωδικοποίηση ακροδεκτών.
- β. Εάν προβλέπεται το σύστημα ανάγνωσης /καταγραφής στοιχείων (date readers, data acquisition system) ή /και το σύστημα τηλεμετρίας (data loggers) να παραμείνει στην κατοχή της Διευθύνουσας Υπηρεσίας θα ελέγχονται:
- Ο φάκελος τεχνικών στοιχείων του συστήματος που θα πρέπει να περιλαμβάνει τεχνική μετάφραση οδηγιών χρήσης στην Ελληνική γλώσσα.
 - Τα πιστοποιητικά του συστήματος περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
 - Η σήμανση CE.
 - Το λογισμικό (εάν υπάρχει) και τα πάσης φύσεως παρελκόμενα που προβλέπονται για το συγκεκριμένο προϊόν από τον κατασκευαστή.
 - Η εγγύηση καλής λειτουργίας του κατασκευαστή.
- γ. Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα παραδίδονται στην μορφή που προβλέπεται από τη Μελέτη, σε έντυπη και ηλεκτρονική μορφή. Θα παραδίδονται επίσης τα πρωτογενή στοιχεία μετρήσεων σε ηλεκτρονική μορφή. Τα στοιχεία αυτά θα εξετάζονται ως προς την πληρότητα τους και την συμμόρφωσή τους με προβλεπόμενα στην μελέτη καθώς και τα δηλωθέντα από τον Ανάδοχο στην γενόμενη αποδεκτή από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία έκθεση μεθοδολογίας του.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

Η τοποθέτηση των αισθητήρων συνεπάγεται εκτέλεση των εργασιών ενίοτε σε σημαντικό ύψος από το δάπεδο εργασίας ή σε δυσπρόσιτα σημεία της κατασκευής (π.χ. φορείς γεφυρών). Απαιτείται επίσης η χρήση εποξειδικών υλικών (συγκολλητοί αισθητήρες επιφανειακού τύπου) ή εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης.

7.2 Μέτρα υγείας – ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς τις ακόλουθες ή και άλλες ισχύουσες σχετικές διατάξεις σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”.
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 “Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “Περί των ελαχίστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας, της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β).
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106Β/ /2.5.89).
- ΕΛΟΤ HD 384-E2: Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931B/ 31.12.84).
- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, 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 το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ. 396/94 ΦΕΚ:221/Α/94 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για την χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία, σε συμμόρφωση προς την Οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την 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".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνος ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής (σε ότι αφορά τα ΜΑΠ της αναπνοής η επιλογή θα γίνεται με βάση τις αναμενόμενες ή επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες):

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστατευτική ενδυμασία	ΕΛΟΤ ΕΝ 863
Προστασία χεριών και βραχιόνων	ΕΛΟΤ ΕΝ 388
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ ΕΝ 397
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ ΕΝ ISO 20345

Για τη διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της Οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029), αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για τη βελτίωση της προστασίας και της ασφαλείας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

8 Τρόπος επιμέτρησης

8.1 Εγκατάσταση αισθητήρων (strain gauges)

Η επιμέτρηση θα γίνεται, όταν απαιτείται, ανά τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου αισθητήρα, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Οι αισθητήρες διακρίνονται για την επιμέτρηση σε τρεις κατηγορίες:

- α. Τύπου ηλεκτρικής αντίστασης (electric resistance strain gauges).
- β. Τύπου παλλομένης χορδής (vibrating wire strain gauges).
- γ. Τύπου οπτικών ινών (optical fiber strain gauges).

8.2 Συσκευή ανάγνωσης στοιχείων / Συστήματα τηλεμετάδοσης

Εφ' όσον προβλέπεται από τα συμβατικά τεύχη η παράδοση στη Διευθύνουσα Υπηρεσία των συσκευών ανάγνωσης, επεξεργασίας, μετάδοσης των στοιχείων (data acquisition systems, readers, data loggers, λογισμικό επεξεργασίας) θα επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης (ανά επί μέρους στοιχείο ή κατ' αποκοπή για ολόκληρο το σύστημα).

8.3 Λήψη μετρήσεων, επεξεργασία και παρουσίαση αποτελεσμάτων

Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης και ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις.

Πάντως προτείνεται η αρχική σειρά μετρήσεων /επεξεργασίας (π.χ. για περίοδο ενός μήνα) να περιλαμβάνεται στους επιμετρούμενους αισθητήρες, οι δε επόμενες μετρήσεις (εάν απαιτούνται) να επιμετρώνται ιδιαίτερος ανά θέση εγκατεστημένου αισθητήρα (σταθμός).

Οι αισθητήρες παραμορφώσεων και οι συσκευές ανάγνωσης /επεξεργασίας /μετάδοσης των στοιχείων που διατίθεται στην διεθνή αγορά εμφανίζουν ποικιλία τύπων, τεχνολογικές βάσεις και προδιαγραφών (ιδιαίτερα τα συστήματα επεξεργασίας στοιχείων).

Απαιτείται ως εκ τούτου, στο στάδιο της μελέτης, εξέταση εναλλακτικών λύσεων και τεκμηρίωση του εκάστοτε επιλεγόμενου συστήματος.