

2009-12-23

ICS: 93.160

**ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ  
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL  
SPECIFICATION**

The logo of the Hellenic Technical Specification Organization (ELOT) is located on the right side of the page. It consists of the Greek letters 'ΕΛΟΤ' in a bold, sans-serif font, enclosed within a rectangular border with diagonal hatching on the left and right sides.

**Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα**

**Strengthening or retrofitting of concrete elements by confinement with structural steel jackets**

Κλάση τιμολόγησης: **5**

© ΕΛΟΤ

ΕΛΛΗΝΙΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗΣ Α.Ε.

ΑΧΑΡΝΩΝ 313, 111 45 ΑΘΗΝΑ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

### Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03 «**Ενισχύσεις αποκαταστάσεις στοιχείων σκυροδέματος με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα**» βασίζεται στην Προσωρινή Εθνική Τεχνική Προδιαγραφή (ΠΕΤΕΠ) που συντάχθηκε από το Ινστιτούτο Οικονομίας Κατασκευών (ΙΟΚ) υπό την εποπτεία της 2<sup>ης</sup> Ομάδας Διοίκησης Έργου (2<sup>η</sup> ΟΔΕ) του Υπουργείου Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ).

Την επεξεργασία και την έκδοση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03, ανέλαβε η Ειδική Ομάδα Έργου ΕΟΕ Α 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 1501-14-01-13-03 εγκρίθηκε την 23<sup>η</sup> Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99 σύμφωνα με τον κανονισμό σύνταξης και έκδοσης ελληνικών προτύπων και προδιαγραφών.

© ΕΛΟΤ 2009

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

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

**Περιεχόμενα**

<b>Εισαγωγή</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Αντικείμενο</b> .....	<b>5</b>
<b>2 Τυποποιητικές παραπομπές</b> .....	<b>5</b>
<b>3 Όροι και ορισμοί</b> .....	<b>6</b>
<b>4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1 Ενσωματωμένα υλικά</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2 Αποδεκτά υλικά</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών</b> .....	<b>8</b>
<b>5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας</b> .....	<b>8</b>
<b>5.1 Γενικά</b> .....	<b>8</b>
<b>5.2 Προσωπικό</b> .....	<b>9</b>
<b>5.3 Εξοπλισμός</b> .....	<b>9</b>
<b>5.4 Εφαρμογή</b> .....	<b>9</b>
<b>5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας</b> .....	<b>11</b>
<b>6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή</b> .....	<b>11</b>
<b>7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας</b> .....	<b>11</b>
<b>7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής</b> .....	<b>11</b>
<b>7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων</b> .....	<b>11</b>
<b>8 Τρόπος επιμέτρησης</b> .....	<b>12</b>
<b>Βιβλιογραφία</b> .....	<b>13</b>

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

© ΕΛΟΤ

## Εισαγωγή

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική Προδιαγραφή εντάσσεται στη σειρά των ΠΕΤΕΠ 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

## Ενισχύσεις - αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με περίσφιξη διατομών δομικού χάλυβα

### 1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση/αποκατάσταση διατομών οπλισμένου σκυροδέματος με περίσφιξη στοιχείων από δομικό χάλυβα.

### 2 Τυποποιητικές παραπομπές

Η παρούσα Προδιαγραφή ενσωματώνει, μέσω παραπομπών, προβλέψεις άλλων δημοσιεύσεων, χρονολογημένων ή μη. Οι παραπομπές αυτές αναφέρονται στα αντίστοιχα σημεία του κειμένου και κατάλογος των δημοσιεύσεων αυτών παρουσιάζεται στη συνέχεια. Προκειμένου περί παραπομπών σε χρονολογημένες δημοσιεύσεις, τυχόν μεταγενέστερες τροποποιήσεις ή αναθεωρήσεις αυτών θα έχουν εφαρμογή στο παρόν όταν θα ενσωματωθούν σε αυτό, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

- ΕΛΟΤ EN 10025-2: Hot rolled products of structural steels - Part 2 : Technical delivery conditions for non-alloy structural steels. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 2: Τεχνικοί όροι παράδοσης για μη κεκραμένους χάλυβες κατασκευών.
- ΕΛΟΤ EN 10025-1: Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης.
- ΕΛΟΤ EN 10025-3: Hot rolled products of structural steels - Part 3 : Technical delivery conditions for normalized/normalized rolled weldable fine grain structural steel. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 3: Τεχνικοί όροι παράδοσης για εξομαλυσμένους/εξομαλυσμένους ελασμένους συγκολλίσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών.
- ΕΛΟΤ EN 10025-4: Hot rolled products of structural steels - Part 4 : Technical delivery conditions for thermomechanical rolled weldable fine grain structural steels. Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 4: Τεχνικοί όροι παράδοσης για θερμομηχανικά ελασμένους συγκολλίσιμους λεπτόκοκκους χάλυβες κατασκευών.
- ΕΛΟΤ EN 287-1: Qualification test of welders - Fusion welding - Part 1: Steels. Δοκιμασία καταλληλότητας συγκολλητών - Συγκόλληση με τήξη - Μέρος 1: Χάλυβες.
- ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1: Steel for the reinforcement and prestressing of concrete - Test methods - Part 1: Reinforcing bars, wire rod and wire. Χάλυβες οπλισμού και προέντασης σκυροδέματος - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Οπλισμός από ράβδους, χονδρόσυρμα και σύρμα.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

© ΕΛΟΤ

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-01: Τοποθέτηση βλήτρων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placing of dowels in concrete elements.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-12-02: Τοποθέτηση αγκυρίων σε στοιχεία από σκυρόδεμα. Placement of simple fully grouted bolts in concrete elements.
- ΕΛΟΤ EN 1421-2: Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 2: Technical class B500A. Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοι χάλυβες - Μέρος 2: Τεχνική κατηγορία B500A.
- ΕΛΟΤ EN 1421-3: Steel for the reinforcement of concrete - Weldable reinforcing steel - Part 3: Technical class B500C. Χάλυβες οπλισμού σκυροδέματος - Συγκολλησιμοι χάλυβες - Μέρος 3: Τεχνική κατηγορία B500C.
- ΕΛΟΤ EN 1504-6: Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 6: Anchoring of reinforcing steel bar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 6: Αγκύρωση χαλύβδινων ράβδων οπλισμού.
- ΕΛΟΤ EN 13395-2: Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of workability - Part 2: Test for flow of grout or mortar. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός εργασιμότητας - Μέρος 2: Δοκιμή ρευστότητας ενεμάτων ή κονιαμάτων.
- ΕΛΟΤ EN 1599: Welding consumables - Covered electrodes for manual metal arc welding of creep-resisting steels - Classification. Αναλώσιμα συγκολλήσεων - Επενδεδυμένα ηλεκτρόδια για συγκόλληση τόξου με το χέρι, χαλύβων ανθεκτικών σε ερπυσμό - Ταξινόμηση.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01: Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους. Filling of narrow cracks of concrete elements.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02: Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους. Filling of wide cracks of concrete elements.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01: Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά. Removal of loose or adhered material from concrete surfaces.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02: Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος για επεμβάσεις επισκευών - ενισχύσεων. Preparation of concrete surfaces for retrofitting or strengthening works.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01: Τοπική Καθαίρεση Σκυροδέματος με Διατήρηση του Οπλισμού. Partial demolition of concrete elements with preservation of reinforcement.
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02: Τοπική καθαίρεση Σκυροδέματος χωρίς Διατήρηση του Οπλισμού. Partial demolition of concrete members without preservation of reinforcement.

### 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.

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

## 4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών

### 4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Για την εφαρμογή της τεχνικής ενίσχυσης/αποκατάστασης με περίσφιξη απαιτούνται τα ακόλουθα υλικά:

- Συγκολλησιμος δομικός χάλυβας υπό μορφή ελασμάτων ή διατομών μορφοχάλυβα.
- Εποξειδικές κόλλες κατάλληλες για την πάκτωση μεταλλικών ράβδων στο σκυρόδεμα.
- Κονιάματα κατάλληλα για την εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος, την πάκτωση ράβδων οπλισμού στο σκυρόδεμα και την πλήρωση κενών.
- Ενέματα.
- Πολυεστερικές πάστες.
- Ηλεκτρόδια.

### 4.2 Αποδεκτά υλικά

#### 4.2.1 Συγκολλησιμοι χάλυβες

Για τους συγκολλησιμους χάλυβες έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN 10025-1, ΕΛΟΤ EN 10025-2, ΕΛΟΤ EN 10025-3 και ΕΛΟΤ EN 10025-4.

Οι χάλυβες κατά ΕΛΟΤ EN 10025 S 235-JR, εφελκυστικής αντοχής 360/510 Μpa, σκληρότητας 27 κατά Charpy-V (ονοματολογία κατά το ΕΛΟΤ EN 10025-1), εκτός εάν στην μελέτη προδιαγράφεται υψηλότερη (S 275 JR, S355 JR).

#### 4.2.2 Χάλυβες σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης

Για τους χάλυβες σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης έχουν εφαρμογή τα ακόλουθα πρότυπα: ΕΛΟΤ EN ISO 15630-1, ΕΛΟΤ EN 10080, ΕΛΟΤ EN 1421-2, ΕΛΟΤ EN 1421-3, και Κ.Τ.Χ.

#### 4.2.3 Χάλυβες σε μορφή ράβδων οπλισμού, ντίζες και ειδικά στοιχεία αγκύρωσης

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1599.

#### 4.2.4 Εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων

Οι εποξειδικές κόλλες αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 13395-2.

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω οι εποξειδικές κόλλες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Τα επί μέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά ή διακεκριμένου τύπου δοχεία
- Το χρώμα της ρητίνης και του σκληρυντή θα είναι διαφορετικό, τα δε υλικά δεν θα εμφανίζουν ίχνη κρυσταλλώσεως.
- Τα δοχεία θα φέρουν ετικέτα στην οποία θα αναγράφεται το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, τα επιτρεπόμενα όρια των θερμοκρασιών εφαρμογής, η ημερομηνία παραγωγής και ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης και χρήσης από την ημερομηνία παραγωγής.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

© ΕΛΟΤ

- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες αποθήκευσης, ανάμιξης και χρήσης του προμηθευτή/ παραγωγού.

#### 4.2.5 Κονιάματα αγκυρώσεων

Τα κονιάματα αγκυρώσεων θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 1504-6.

Συμπληρωματικά με τα ανωτέρω τα κονιάματα που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Θα είναι συσκευασμένα σε σφραγισμένους σάκους, και δεν θα εμφανίζουν ίχνη κροκιδώσεως των κόκκων.
- Στη συσκευασία τους θα αναφέρεται η ημερομηνία παραγωγής, ο μέγιστος χρόνος αποθήκευσης, η θερμοκρασία εφαρμογής.
- Θα έχουν ελάχιστη αντοχή 400kg/cm<sup>2</sup> και σε κάθε περίπτωση αντοχή τουλάχιστον κατά 50kg/cm<sup>2</sup> μεγαλύτερη εκείνης του σκυροδέματος επί του οποίου θα εφαρμοσθούν.
- Θα συνοδεύονται από λεπτομερείς οδηγίες αποθήκευσης, ανάμιξης και χρήσης του προμηθευτή/παραγωγού.

#### 4.2.6 Ακροφύσια εφαρμογής ενέματος

Τα ακροφύσια εφαρμογής ενέματος που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να ικανοποιούν και τις εξής απαιτήσεις:

- Για την περίπτωση διευρυμένων χειλέων ρωγμής: θα αποτελούνται από εύκαμπτο πλαστικό και θα έχουν εσωτερική διάμετρο 2-4 mm.
- Για την περίπτωση τριχοειδών ρωγμών: θα αποτελούνται από σκληρό πλαστικό και θα φέρουν πεπλατυμένη κεφαλή (η οποία καλύπτεται τελικά από το σφραγιστικό υλικό). Θα είναι εσωτερικής διαμέτρου 2-4 mm.
- Όσα δεν καλύπτονται από τα παραπάνω πρότυπα, θα είναι σύμφωνα με σχετικές εγκρίσεις εκδοθείσες ή υπό έκδοση κατά την προβλεπόμενη διαδικασία των ευρωπαϊκών τεχνικών εγκρίσεων

### 4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

Οι ρητίνες και οι σκληρυντές των εποξειδικών κολλών θα αποθηκεύονται σε προστατευόμενους χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο παραγωγός.

Πριν την εφαρμογή τους συνιστάται να μεταφέρονται σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίδει το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες.

## 5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

### 5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, αν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη του έργου και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και αν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 7 της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής. Επίσης θα ελέγχεται εάν έχουν διακοπεί οι παροχές τυχόν δικτύων που διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται (με μονότροχο ή φορτωτάκι) και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα εργασίας/διάδρομοι θα παραμένουν χωρίς μπάζα καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.



© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

## 5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί θα διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επεμβάσεων (επισκευών – ενισχύσεων). Για την διαπίστωση της ικανότητας του προσωπικού θα γίνεται δοκιμαστική εφαρμογή σφράγισης ρωγμών σύμφωνα με τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές που θα απασχοληθούν θα είναι κάτοχοι διπλωμάτων από σχολές μαθητείας αναγνωρισμένες από το Κράτος.

Επισημαίνονται εν προκειμένω και οι διατάξεις του προτύπου ΕΛΟΤ EN 287-1.

Η Επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα βρίσκεται επί τόπου εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε έργα επισκευών/ενισχύσεων, η οποία θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά ή βεβαιώσεις εργοδοτών.

## 5.3 Εξοπλισμός

Για την εκτέλεση των εργασιών απαιτείται ο ακόλουθος εξοπλισμός, ο οποίος θα πρέπει να προσκομισθεί επί τόπου σε άριστη κατάσταση λειτουργίας.

- Αεροσυμπιεστής πίεσης 0.7 Μρα, σωλήνες τροφοδοσίας, ακροφύσια, πιστολέττα.
- Συρματόβουρτσες χειρός και επί γωνιακού τροχού, σμυριδόπτερες.
- Αντλίας κενού για αναρρόφηση σκόνης.
- Θερμόμετρα περιβάλλοντος και εμβαπτίσεως.
- Εξοπλισμό εισπνοής ρητινών.
- Ελαφρές ηλεκτρόσφυρες.
- Ηλεκτρικοί τροχοί κοπής μετάλλου.
- Συσκευές ηλεκτροσυγκόλλησης φορητές, στρεφόμενου τύπου ή ντιζελοκίνητες, πλήρεις με τα παρελκόμενά τους.
- Εργαλεία και εξοπλισμό ηλεκτροσυγκολλητών.
- Φορητό εργοταξιακό κλίβανο προπανίου για την προθέρμανση μεταλλικών στοιχείων (εφόσον προβλέπεται η εφαρμογή της μεθόδου αυτής).

## 5.4 Εφαρμογή

### 5.4.1 Προεργασία

Η εφαρμογή των χαλύβδινων στοιχείων περίσφιξης γίνεται είτε με επιβολή εξωτερικής δύναμης (προέντασης) ή με προθέρμανση των μεταλλικών στοιχείων.

Οι ακόλουθες εργασίες είναι κοινές και στις δύο μεθόδους:

- Αφαίρεση των επιχρισμάτων (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.
- Καθαρισμός της επιφάνειας από τυχόν σαθρά σκυροδέματα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.
- Επισκευές τυχόν μικροανωμαλιών κενών, φωλεών, που υπάρχουν ούτως ώστε η επιφάνεια του σκυροδέματος να είναι όσο το δυνατόν επίπεδη.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

© ΕΛΟΤ

- Επισημαίνονται οι θέσεις εφαρμογής των ενισχύσεων.
- Εκτέλεση των απαιτούμενων προεργασιών, όπως αποκάλυψη θεμελίων, τοπική αφαίρεση του σκυροδέματος των πλακών για διέλευση των χαλύβδινων διατομών, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-02-02 και λοιπές προεργασίες.
- Τοπική εξομάλυνση των ακμών του σκυροδέματος για την κατά το δυνατόν καλύτερη επαφή των τοποθετούμενων διατομών δομικού χάλυβα (συνήθως γωνίες). Η τοπική εξομάλυνση θα γίνεται είτε με απότμηση των ακμών του στοιχείου με σφυρί και καλέμι ή με χρήση ελαφράς σφύρας (ηλεκτρικής ή αερόσφυρας), είτε με τρόχισμα των ακμών με σμυριδοτροχό τύπου καμπάνας προσαρμοσμένο σε γωνιακό ηλεκτροεργαλείο, ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.
- Επιμελής καθαρισμός των προς τοποθέτηση χαλύβδινων διατομών από σκόνη και τυχόν έλαια με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με ειδικό καθαριστικό υγρό (π.χ. διάλυμα ακετόνης).

#### 5.4.2 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προένταση

- Τοποθέτηση των χαλύβδινων γωνιακών ελασμάτων στις ακμές του στοιχείου και στερέωσή τους με ράβδους κοχλίωσης διερχόμενες από τις σπές ζεύγους διάτρητων μεταλλικών στοιχείων επαρκούς ακαμψίας (π.χ. προφίλ U), (ντίζες). Με την σύσφιξη των ντιζών με κοχλίωση αναπτύσσονται δυνάμεις που μεταφέρονται μέσω των γωνιακών ελασμάτων ενίσχυσης στο σκυρόδεμα (περίσφιξη μέσω προεντάσεως). Η σύσφιξη των ντιζών θα γίνεται με δυνάμοκλειδο μέχρι να επιτευχθεί η προβλεπόμενη από την μελέτη ροπή στρέψης.
- Μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης των ντιζών ακολουθεί η ηλεκτροσυγκόλληση ελασμάτων ή ράβδων οπλισμού κατηγορίας B500C, σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης.
- Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων ελασμάτων ή ράβδων αποσυναρμολογούνται οι σφικτήρες.
- Τα κενά μεταξύ των χαλύβδινων γωνιών και του σκυροδέματος πληρούνται με κόλλα ή κονίαμα ώστε να εξασφαλισθεί πλήρης επαφή στην διεπιφάνεια. Εάν οι εγκάρσιες ενισχύσεις αποτελούνται από ελάσματα θα γεμίζει και το διάκενο μεταξύ αυτών και του σκυροδέματος.
- Η εργασία πλήρωσης του διακένου θα εκτελείται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 ή στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02 ή στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-04-00 και όπως προδιαγράφεται στην μελέτη του έργου.
- Μετά την σκλήρυνση της κόλλας ή του κονιάματος θα αποκόπτονται τα εξέχοντα τμήματα των ακροφυσίων εισόδου και ελέγχου των ενεμάτων ή της κόλλας.

#### 5.4.3 Εφαρμογή χαλύβδινων διατομών με προθέρμανση

- Οι χαλύβδινες γωνίες κόβονται στις προβλεπόμενες διαστάσεις και διαμορφώνονται σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της μελέτης (στο εργοτάξιο ή στο εργοστάσιο), τοποθετούνται στις ακμές του στοιχείου και συγκρατούνται προσωρινά με σφικτήρες.
- Επί των πελμάτων των γωνιακών ελασμάτων ηλεκτροσυγκολλούνται κατά την εγκάρσια έννοια ελάσματα ή ράβδοι οπλισμού κατηγορίας B500C. τα εγκάρσια αυτά στοιχεία πριν ηλεκτροσυγκολληθούν προθερμαίνονται σε φορητούς εργοταξιακούς κλίβανους σε θερμοκρασία 250 °C – 300 °C, η δε ηλεκτροσυγκόλληση γίνεται αμέσως μετά την θέρμανση, πριν τα στοιχεία προλάβουν να ψυχθούν. Με την πτώση της θερμοκρασίας συστέλλονται οι εγκάρσιοι σύνδεσμοι και οι δυνάμεις που αναπτύσσονται προκαλούν την περισφιξη του στοιχείου σκυροδέματος. Οι διατομές των εγκαρσίων ενισχύσεων και οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι οι προβλεπόμενες.
- Μετά την ηλεκτροσυγκόλληση των εγκαρσίων ενισχύσεων αφαιρούνται οι σφικτήρες.
- Για την πλήρωση των διακένων μεταξύ των στοιχείων δομικού χάλυβα και σκυροδέματος έχουν εφαρμογή τα αναφερθέντα στην παραπάνω παράγραφο (β).

© ΕΛΟΤ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

- Ο δημιουργούμενος μεταλλικός κλωβός θα προστατεύεται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου, για την αντιδιαβρωτική προστασία ή/και την πυροπροστασία. Θα εφαρμόζονται οι προβλεπόμενες προστατευτικές βαφές ή εναλλακτικά, στρώση ενισχυμένης τσιμεντοκονίας.

### 5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχει ολοκληρωθεί η τοποθέτηση των στοιχείων περίσφιξης από δομικό χάλυβα και η πλήρωση των διακένων μεταξύ αυτών και του σκυροδέματος, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

## 6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

Οι εργασίες περίσφιξης στοιχείων σκυροδέματος με διατομές δομικού χάλυβα περιλαμβάνουν επιμέρους αντικείμενα, τα οποία καλύπτονται από ιδιαίτερες Τεχνικές Προδιαγραφές, στις οποίες καθορίζονται οι απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή, κατά περίπτωση: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, ΕΛΟΤ ΤΠ 14-01-02-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02.

## 7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας

### 7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέρα από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκινήτων, κατά την εκτέλεση των εργασιών περίσφιξης διατομών σκυροδέματος με στοιχεία δομικού χάλυβα επισημαίνονται και οι ακόλουθοι, ειδικότεροι, κίνδυνοι:

- Εργασίες ηλεκτροσυγκολλήσεων
- Χειρισμός υπέρθερμων στοιχείων (εφαρμογή μεθόδου προθέρμανσης)
- Εφαρμογή εποξειδικών υλικών (βλ. και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01)

### 7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγείας και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγείας και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας ΜΑΠ (γάντια, προστατευτική ενδυμασία, προστατευτικά γυαλιά, ωτοασπίδες, μάσκες) κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Τόσον οι εργατοτεχνίτες, όσο και οι επιβλέποντες θα φορούν υποχρεωτικά κράνος και προστατευτικά υποδήματα κατά την προσέγγιση στον χώρο εκτέλεσης των εργασιών.

Οι ηλεκτροσυγκολλητές θα είναι εφοδιασμένοι με μάσκες προστατευτικά γυαλιά και ποδιές σε άριστη κατάσταση.

Επισημαίνεται ότι όσοι παρακολουθούν τις εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης (βοηθοί, επιβλέποντες) θα φορούν επίσης προστατευτικά γυαλιά.

Σε κάθε περίπτωση πρέπει να τηρούνται σχολαστικά τα προβλεπόμενα στο Σχέδιο Ασφάλειας - Υγείας (ΣΑΥ) του έργου.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-03:2009

© ΕΛΟΤ

## 8 Τρόπος επιμέτρησης

Μονάδα μέτρησης περαιωμένης εργασίας: χιλιόγραμμα βάρους τοποθετηθέντων διατομών χάλυβα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη.

Η μονάδα αυτή μέτρησης για την περίσφιξη διατομών σκυροδέματος με στοιχεία δομικού χάλυβα, ως περαιωμένη εργασία επιμετρούμενη για παράδοση ως πλήρης και ολοκληρωμένη, περιλαμβάνει, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Τη μεταφορά του απαιτούμενου εξοπλισμού για την εκτέλεση των εργασιών και τη φύλαξή του στο εργοτάξιο.
- Την προμήθεια του δομικού χάλυβα (γωνίες, ελάσματα(, του σιδηροπλισμού B500C, των ηλεκτροδίων κλπ αναλωσίμων συγκόλλησης και την μεταφορά τους επί τόπου.
- Τη δαπάνη αποθήκευσης και φύλαξης των υλικών στο εργοτάξιο.
- Τη δαπάνη λειτουργίας και συντήρησης του απαιτούμενου εξοπλισμού.
- Τη δαπάνη κοπής και διαμόρφωσης του δομικού χάλυβα (ελάσματα και μορφοσίδηρος).
- Τη δαπάνη των εργασιών τοποθέτησης και συγκόλλησης των στοιχείων δομικού χάλυβα.
- Τη δαπάνη προστατευτικής επίστρωσης των συγκολλήσεων (αν προβλέπεται από την Μελέτη).
- Τη δαπάνη για την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υλικών και την απόθεσή τους στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.
- Τη δαπάνη των πάσης φύσεως υλικών και μικροϋλικών και εργασιών που απαιτούνται για την ολοκληρωμένη έντεχνη εκτέλεση της εργασίας, σύμφωνα με την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή.

Για τις λοιπές απαιτούμενες εργασίες για την πλήρη ολοκλήρωση της επέμβασης, όπως:

- ✓ Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από σαθρά τεμάχια σκυροδέματος ή ξένα υλικά,
- ✓ Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος,
- ✓ Τοπικές αφαιρέσεις σκυροδέματος με ή χωρίς διατήρηση του σπλισμού,
- ✓ Σφράγιση ρωγμών σκυροδέματος, μικρού και μεγάλου εύρους,
- ✓ Εφαρμογή ενεμάτων,

Ο τρόπος επιμέτρησης καθορίζεται στις οικείες Τεχνικές Προδιαγραφές.

## Βιβλιογραφία

1. ΚΤΧ-2008 Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων (ΦΕΚ/1416/Β/17.07.08 και ΦΕΚ/2113/Β/13.10.08)
2. BS 5350: Part B4
3. ΕΛΟΤ EN ISO 10081-3:2005: *Classification of dense shaped refractory products - Part 3: Basic products containing from 7% to 50% residual carbon. Ταξινόμηση μορφοποιημένων πυρίμαχων προϊόντων υψηλής πυκνότητας - Μέρος 3: Βασικά προϊόντα περιέχοντα εναπομείναντα άνθρακα από 7% έως 50%.*