

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01:2009

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ
ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ**

**HELLENIC TECHNICAL
SPECIFICATION**



**Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση
χαλύβδινων ελασμάτων**

Strengthening or retrofitting of concrete structures with epoxy bonded steel sheets

Κλάση τιμολόγησης: 4

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-13-01 «**Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων**» 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 1501-14-01-13-01, 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 1501-14-01-13-01 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	6
4 Απαιτήσεις ενσωματωμένων υλικών	6
4.1 Ενσωματωμένα υλικά.....	6
4.2 Αποδεκτά υλικά	6
4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών	8
5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας	8
5.1 Γενικά	8
5.2 Προσωπικό.....	8
5.3 Εξοπλισμός	8
5.4 Εφαρμογή	8
5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας.....	10
6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή	10
6.1 Ελεγχoi – κριτήρια αποδοχής	10
6.2 Επανελέγχοι – διορθωτικά μέτρα.....	10
7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας.....	11
7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής	11
7.2 Αντιμετώπιση εργασιακών κινδύνων	11
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	11
Παράρτημα Α.....	Error! Bookmark not defined.

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.

Ενισχύσεις – αποκαταστάσεις κατασκευών από σκυρόδεμα με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση/ αποκατάσταση διατομών οπλισμένου ή άοπλου σκυροδέματος με επικόλληση χαλύβδινων ελασμάτων με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

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 στη παρούσα προδιαγραφή όταν θα ενσωματωθούν σε αυτή, με τροποποίηση ή αναθεώρησή του. Όσον αφορά τις παραπομπές σε μη χρονολογημένες δημοσιεύσεις ισχύει η τελευταία έκδοσή τους.

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 1504-4:	Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity - Part 4: Structural bonding. Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης - Μέρος 4: Δομικά συνδετικά.
ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1:	Preparation of steel substrates before application of paints and related products - Visual assessment of surface cleanliness - Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings. Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων και σχετικών προϊόντων - Οπτική αξιολόγηση της καθαρότητας της επιφάνειας - Μέρος 1: Κατηγορίες σκωρίασης και κατηγορίες προετοιμασίας μη επικαλυμμένων χαλύβδινων επιφανειών μετά την ολική αφαίρεση των προηγούμενων επικαλύψεων.
ΕΛΟΤ EN ISO 75-1:	Plastics - Determination of temperature of deflection under load - Part 1: General test method. Πλαστικά - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας παραμόρφωσης υπό φορτίο - Μέρος 1: Γενική μέθοδος δοκιμής.
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 1501-14-01-03-01:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος χωρίς αποκοπή υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements without cut-off of existing reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02:	Διάτρηση οπών σε στοιχεία σκυροδέματος με αποκοπή του υπάρχοντος οπλισμού. Drilling in concrete elements with cut-off of encountered reinforcement.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους. Filling of narrow concrete cracks.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-02:	Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μεγάλου εύρους. Filling of wide concrete cracks.

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 ενσωματωμένων υλικών

4.1 Ενσωματωμένα υλικά

Τα ενσωματωμένα υλικά και οι απαιτήσεις αυτών έχουν ως εξής:

- Υλικά Προεργασίας: Πρόκειται για υλικά πλήρωσης κενών ή /και εξομάλυνσης της επιφάνειας σκυροδέματος όπως επίσης και για χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών (αν προβλέπεται από την μελέτη).
- Υπόστρωμα (αστάρι): Για βελτίωση της πρόσφυσης εποξειδικού συγκολλητικού (αν απαιτείται).
- Χαλύβδινα ελάσματα: Θα είναι ποιότητας Fe430B σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 10025-1.
- Εποξειδικές κόλλες: Θα ικανοποιούν τα καθοριζόμενα στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504-4.

4.2 Αποδεκτά υλικά

4.2.1 Υλικά προετοιμασίας επιφανείας σκυροδέματος

Για την εξομάλυνση της επιφάνειας του σκυροδέματος, θα χρησιμοποιούνται μη συρρικνούμενα τσιμεντοειδή κονιάματα ή εποξειδικές πάστες με συνάφεια και εφελκυστική αντοχή, τουλάχιστον κατά 50% μεγαλύτερη από την εφελκυστική αντοχή του σκυροδέματος. Τα υλικά θα συνοδεύονται από αναλυτικά τεχνικά φυλλάδια και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

4.2.2 Χαλύβδινες πλάκες (ελάσματα)

Οι χαλύβδινες πλάκες θα είναι ποιότητας Fe430B σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 10025-1 και ISO 630 εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά από την μελέτη.

Επισημαίνεται ότι η χρήση χαλύβων υψηλότερης αντοχής δεν προσφέρει συγκριτικά πλεονεκτήματα, καθ' όσον το μέτρο ελαστικότητας δεν διαφέρει ουσιαστικά.

Δεν συνιστάται η χρήση ανοξειδωτων χαλύβων, δεδομένου ότι δεν έχει διερευνηθεί πλήρως η συνάφειά τους με τα εποξειδικά συγκολλητικά.

Η προς συγκόλληση επιφάνεια του χαλύβδινου στοιχείου θα καθαρίζεται με αμμοβολή, μεταβολή ή σμυριδόπανο σε επίπεδο Sa 2 1/2 κατά ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1. Η τραχύτητα της επιφάνειας θα είναι της τάξης των 50 έως 100 μm .

Το υλικό υποστρώματος (αστάρι) που θα εφαρμοσθεί επί την προς συγκόλληση επιφανειών των πλακών θα είναι εποξειδικής βάσεως και συμβατό με το εποξειδικό συγκολλητικό.

Συνιστάται η εφαρμογή υποστρώματος πάχους ξηρού υμένα (dry film thickness) τουλάχιστον 50 μm , εντός τεσσάρων το πολύ ωρών από τον καθαρισμό και από την εκτράχυνση της επιφάνειας.

4.2.3 Εποξειδικές ρητίνες

- Υλικό: θα είναι διμερές, σκληρυνόμενο εν ψυχρώ, αποτελούμενο από ρητίνη και σκληρυντή.

Η ρητίνη θα είναι τύπου διγλυκιδυλικού εστέρα και ο σκληρυντής πολυαμινικής βάσεως (εξασφαλίζει μειωμένη διεισδυτικότητα υγρασίας διαμέσου της συγκολλητικής στρώσεως).

Η ρητίνη μπορεί να περιέχει αδρανή πρόσθετα, υψηλής αντοχής στην υγρασία, από μη αγωγίμα υλικά, ανθεκτικά σε θερμοκρασία έως 120°C, με μέγιστο μέγεθος κόκκου 0,1 mm.

Τα δύο υλικά θα παραδίδονται σε ιδιαίτερες συσκευασίες σε ακριβείς ποσότητες για την επί τόπου ανάμιξη (ανάλωση ολόκληρου του περιεχομένου των δύο συσκευασιών για την παρασκευή ενός αναμίγματος -batch).

Τα δύο υλικά θα έχουν διαφορετικό χρωματισμό.

Γίνονται αποδεκτά και ισοδύναμα υλικά, υπό την προϋπόθεση ότι θα παρέχονται στοιχεία για την επί 15ετία ικανοποιητική συμπεριφορά τους μετά την εφαρμογή τους (εκτός αν παρέχονται στοιχεία εργαστηριακών δοκιμών επιταχυνόμενης γήρανσης).

- Ανάμιξη: θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.
- Τοποθέτηση: το συγκολλητικό θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα εφαρμογής σε στρώσεις πάχους 2 - 10 mm ή /και αντλήσιμο (κατάλληλο ιξώδες).
- Χρόνος σκλήρυνσης – θερμοκρασίες: το εποξειδικό υλικό θα πρέπει να σκληρύνεται σε θερμοκρασίες από 10 έως 30°C υπό σχετική υγρασία έως 95%. Θα αποκτά τις προδιαγραφόμενες μηχανικές αντοχές όχι αργότερα από τρεις ημέρες υπό θερμοκρασία 20 °C.

Η συστολή ξήρανσης θα είναι αμελητέα.

- Χρόνος εφαρμογής (pot life): Το αναμεμιγμένο υλικό θα παρέχει χρόνο εφαρμογής τουλάχιστον 40 min υπό θερμοκρασία 20 °C (δοκιμή κατά BS 5350: Part B4).
- Χρόνος αποθήκευσης: τόσο η ρητίνη όσο και ο σκληρυντής θα μπορούν να διατηρηθούν στην αρχική τους συσκευασία τουλάχιστον επί 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5 - 25 °C.
- Αντοχή στην υγρασία: η υδροαπορροφητικότητα δεν θα υπερβαίνει το 3% κατά βάρος μετά από εμβάπτιση σε απεσταγμένο νερό επί 28 ημέρες σε 20 °C.
- Θερμοκρασία θερμικής παραμόρφωσης (HDT: heat distortion temperature): θα είναι τουλάχιστον 40 °C, σύμφωνα με την πρότυπη δοκιμή κατά ISO 75-1.
- Μέτρο ελαστικότητας: το μέτρο ελαστικότητας (flexural modulus) χωρίς εκδήλωση ερπυστικών φαινομένων θα είναι της τάξης 4 - 10 k/ mm².

- Αντοχή σε εφελκυσμό: θα είναι τουλάχιστον 12 k/ mm² υπό θερμοκρασία 20 °C.
- Διατμητική αντοχή: θα είναι τουλάχιστον 8 k/ mm² σε 20 °C.

4.3 Απαιτήσεις για την αποθήκευση των υλικών

- Οι εποξειδικές κόλλες και το primer (αστάρι) θα αποθηκεύονται γενικά σε χώρους που θα εξασφαλίζουν την θερμοκρασία που συνιστά ο προμηθευτής.
- Η ρητίνη και ο σκληρυντής, συνιστάται να αποθηκεύονται, πριν την ανάμιξή τους, σε χώρους με θερμοκρασία που θα τους προσδίνει το επιθυμητό ιξώδες (προοδευτική θέρμανση, ιδιαίτερα κατά τις ψυχρές περιόδους).
- Τα χαλύβδινα ελάσματα θα προστατεύονται από την υγρασία και τους εργοταξιακούς ρύπους.

5 Μέθοδος κατασκευής – απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

5.1 Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος είναι ελεύθερος, εάν έχουν ληφθεί τα μέτρα υποστυλώσεως που προβλέπονται από την μελέτη και τον κανονισμό κατεδαφίσεων, και τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο κεφάλαιο 5 της παρούσας. Επίσης θα ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

5.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών), σε έργα επισκευών και ενισχύσεων. Πριν την έναρξη των εργασιών, θα γίνει δοκιμαστική εφαρμογή προκειμένου η Υπηρεσία να διαπιστώσει την ικανότητα του συνεργείου να εκτελέσει έντεχνα την εργασία.

Η επίβλεψη των εργασιών εκ μέρους του Αναδόχου θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με την συνδρομή, επί τόπου του έργου Τεχνολόγου Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε έργα επισκευών και ενισχύσεων, αποδεδειγμένη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

5.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο επισκευών θα είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στην παράγραφο 5.4.

5.4 Εφαρμογή

5.4.1 Προετοιμασία επιφανείας σκυροδέματος

- Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.
- Αποφορτίζεται η ζώνη επιρροής του στοιχείου στο οποίο θα γίνει η επέμβαση (καθαίρεση π.χ. υπερκειμένων τοίχων ή αποξήλωση δαπέδων).
- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02, για την αφαίρεση της επιδερμικής στρώσης του σκυροδέματος, την απομάκρυνση τυχόν χαλαρών τμημάτων και την αποκάλυψη των αδρανών. Στην συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος είτε με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).
- Διανοίγονται στο σκυρόδεμα οι προβλεπόμενες οπές για την πάκτωση των αγκυρίων συγκράτησης του ελάσματος (βλέπε εδάφιο β). Ως «οδηγοί» για το άνοιγμα των οπών μπορούν να χρησιμοποιηθούν τα ίδια

τα ελάσματα ή «πατρόν» από σκληρό χαρτί, κόντρα πλακέ κλπ. Η διάτρηση του σκυροδέματος θα γίνεται σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη και στις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-03-02.

- Η επιφάνεια του σκυροδέματος επί της οποίας θα επικολληθεί το έλασμα πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις και κοιλώματα προερχόμενα από ατέλειες του καλουπώματος. Τυχόν ανωμαλίες θα αποκαθίστανται με εποξειδική πάστα ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Γενικώς η απόκλιση της επιφάνειας του σκυροδέματος από την επιπεδότητα δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 4‰ του μήκους του ελάσματος. Για γεμίσματα πάχους έως 5 mm συνιστάται η εφαρμογή εποξειδικής πάστας ενώ για μεγαλύτερο πάχος έτοιμα τσιμεντοειδή κονιάματα.
- Μετράται η υγρασία του υποστρώματος και ελέγχεται αν βρίσκεται στα όρια που προδιαγράφει ο παρασκευαστής της κόλλας συγκόλλησης. Γενικώς ως ανώτατο όριο υγρασίας θεωρείται το 4%.

5.4.2 Τοποθέτηση χαλύβδινης πλάκας ή ελάσματος

Οι εργασίες θα αρχίσουν αφού το υλικό εξομάλυνσης του υποστρώματος (στην περίπτωση που εφαρμόζεται) έχει αναπτύξει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Το ποσοστό απόκτησης αντοχής μπορεί να εκτιμηθεί με βάση το τεχνικό φυλλάδιο του υλικού και τις επικρατούσες συνθήκες περιβάλλοντος (οι εκτιμήσεις αυτού του τύπου θα πρέπει να είναι συντηρητικές).

- Το έλασμα κόβεται στις προβλεπόμενες από την μελέτη διαστάσεις και τροχίζονται οι ακμές κοπής.
- Εάν απαιτούνται προσωρινές αγκυρώσεις του ελάσματος μέχρι την στερεοποίηση της κόλλας θα διανοίγονται στο έλασμα οι προβλεπόμενες οπές. Συνιστάται η διάνοιξη και πρόσθετων οπών προκειμένου να αντιμετωπισθούν τυχόν αδυναμίες διάτρησης του σκυροδέματος (λόγω π.χ. συνάντησης οπλισμού).
- Το έλασμα θα καθαρίζεται επιμελώς από σκόνη και τυχόν λιπαρές ουσίες με καθαρό ύφασμα εμποτισμένο με καθαριστικό (π.χ. διάλυμα ακετόνης).
- Το σκυροδέμα επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer), με ρολό ή μεγάλο πινέλο ή βούρτσα εάν αυτό προβλέπεται από τον προμηθευτή της κόλλας. Αστάρι εφαρμόζεται και επί της τραχείας επιφανείας του χαλύβδινου ελάσματος.
- Επαλείφεται η εποξειδική κόλλα στη τραχεία πλευρά του ελάσματος με πάχος που αυξάνει από τα άκρα προς το μέσον (μέσο πάχος της κόλλας 1-2 mm).
- Το έλασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με το ρολό, ώστε να ξεχειλίσει η πλεονάζουσα κόλλα και να επιτευχθεί πλήρης και συνεχής επικόλληση και απεγκλωβισμός τυχόν φυσαλίδων αέρα. Υποχρεωτικώς οι τεχνίτες θα φορούν καθαρά προστατευτικά γάντια κατά την εκτέλεση της εργασίας αυτής.
- Η περίσσεια κόλλας που εμφανίζεται εκατέρωθεν του ελάσματος θα αφαιρείται με σπάτουλα, ώστε να εξασφαλίζεται ο καλός οπτικός έλεγχος της εφαρμογής.
- Αν κατά την εφαρμογή διαπιστωθεί σφάλμα (π.χ. εγκλωβισμός αέρα, μετακίνηση από την προβλεπόμενη θέση κλπ.) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το έλασμα θα αφαιρείται με τα χέρια και θα επανατοποθετείται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, έλασμα και ρητίνη θα απομακρύνονται και θα απορρίπτονται ως άχρηστα υλικά, η δε εφαρμογή θα γίνει εκ νέου, με νέα υλικά, συμπεριλαμβανομένης την προετοιμασία του υποστρώματος.
- Τοποθετούνται τα αγκύρια συγκράτησης του ελάσματος.
- Για την εξασφάλιση τραχύτητας, επαρκούς για την εφαρμογή επιχρίσματος ή άλλου υλικού προστασίας του ελάσματος (εάν προβλέπεται), εφαρμόζεται επί της εξωτερικής επιφάνειας εποξειδική κόλλα και πριν σκληρυνθεί γίνεται επίταση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκων 0,5 έως 1,0 mm και σε ποσότητα της τάξεως του 1 kg ανά m².

- Επισημαίνεται ότι σε κάθε φάση της εκτελούμενης εργασίας απαιτείται η σχολαστική αξιολόγηση των συνθηκών περιβάλλοντος (θερμοκρασίας και υγρασίας) με βάση τις προδιαγραφές των χρησιμοποιούμενων ρητινών, επειδή αυτές επηρεάζουν σημαντικά την συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας.

5.5 Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παράγραφο 5.4. της παρούσας ΤΠ, σύμφωνα με την μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων και δοκιμών για την παραλαβή

6.1 Ελεγχος – κριτήρια αποδοχής

Για την διαπίστωση της ορθής εφαρμογής των ινοπλισμένων πολυμερών θα διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι.

6.1.1 Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος αποσκοπεί στον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν και κατά την διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Πριν την επικόλληση των ελασμάτων, θα ελέγχεται η κατάστασή τους, (ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών). Θα ελέγχεται επίσης αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στην § 5.4.1 της παρούσας.

Κατά την διάρκεια της επικόλλησης, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτοί αναφέρονται στην παράγραφο 5.4.2 ώστε τυχόν κακοτεχνίες να εντοπίζονται έγκαιρα και να αίρονται πριν από την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ ελάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ ελασμάτων, ο ελλιπής εμποτισμός των ελασμάτων, η ανομοιομορφία της κατεύθυνσης των ινών, η δημιουργία πτυχώσεων, ο ελλιπής πολυμερισμός της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με την αφή), η μειωμένη συγκολλητική ικανότητα της εποξειδικής κόλλας (ελέγχεται με τράβηγμα του ελάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί), το ανεπαρκές μήκος αλληλοκάλυψης των ελασμάτων (όπου αυτό προβλέπεται) κλπ.

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστώνονται κακοτεχνίες, ή εάν αυτές είναι μικρής κλίμακας και μπορούν ευχερώς να αποκατασταθούν.

6.1.2 Μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος θα γίνεται στο τέλος ή /και σε ενδιάμεσα στάδια εκτέλεσης της εργασίας.

Ο μηχανικός (κρουστικός) έλεγχος γίνεται για την διαπίστωση της στερεότητας και συνοχής της επέμβασης, με ελαφρές κρούσεις με σφυρί πλαστικής ή ελαστικής κεφαλής με στρογγυλεμένα άκρα, με προσοχή ώστε να μην τραυματιστεί το ύφασμα. Εξετάζεται ο παραγόμενος ήχος από τις κρούσεις. Υπόκωφος ήχος συνεπάγεται πλημμελή συγκόλληση, εγκλωβισμό αέρα, μη τήρηση των χρονικών ορίων εφαρμογής της κόλλας.

Στις περιπτώσεις αυτές θα ενημερώνεται αμέσως ο Μελετητής, ο οποίος ανάλογα με την ένταση του προβλήματος θα κρίνει αν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα ή επανάληψη της επέμβασης.

6.2 Επανελέγχοι – διορθωτικά μέτρα

Εάν κατά τον οπτικό ή τον κρουστικό έλεγχο προκύπτει μη συμμόρφωση της επέμβασης με τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος

κατά περίπτωση θα καθορίζει τα ληπτέα διορθωτικά μέτρα, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου.

7 Όροι και απαιτήσεις υγιεινής - ασφάλειας

7.1 Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής

Πέραν από τους συνήθεις κινδύνους που εμφανίζονται στις εργασίες όλων των οικοδομικών έργων, όπως αυτοί που αφορούν την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση υλικών και εξοπλισμού, την χρήση ικριωμάτων, την χρήση εργαλείων χειρός ή ηλεκτροκίνητων, ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών επικόλλησης των χαλύβδινων ελασμάτων επισημαίνονται οι σχετικοί με την χρήση και εφαρμογή των 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 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.).

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Πίνακας 1 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία κεφαλιού	ΕΛΟΤ EN 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000). Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN 345: Specification for safety footwear for professional use. Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Safety Footwear for Professional Use. Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
Προστασία οφθαλμών	ΕΛΟΤ EN 168: Personal eye protection – Non-optical test methods. Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ EN 455-1: Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes. Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 1 : Απαιτήσεις και δοκιμές απουσίας οπών.

Κατά την εφαρμογή των εποξειδικών υλικών οι εργαζόμενοι θα φορούν υποχρεωτικά φόρμα ή πουκάμισο με μακρύ μανίκι. Αν η εποξειδική κόλλα έρθει σε επαφή με το δέρμα δεν πρέπει να ξεπλένεται με διαλύτη, διότι η κόλλα διαλυόμενη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. Θα χρησιμοποιείται μόνο νερό με σαπούνι. Σε περίπτωση που μπει κόλλα στα μάτια, θα γίνεται αμέσως πλύσιμο με άφθονο νερό και ο παθών θα μεταφέρεται σε ιατρείο προς εξέταση.

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

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η εργασία επιμετρώνται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετηθέντων χαλύβδινων ελασμάτων, σύμφωνα με τους όρους της παρούσας, ανεξαρτήτως του πάχους αυτών. Στην επιμέτρηση αυτή περιλαμβάνεται, και δεν επιμετρείται χωριστά η επιφάνεια των ελασμάτων της δοκιμαστικής εφαρμογής, τυχόν επισκευών αστοχιών ή

ελασμάτων τοποθετηθέντων για διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμοσθέντων χωρίς έγκριση της Επίβλεψης.

Στις ως άνω επιμετρούμενες εργασίες περιλαμβάνονται, ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά:

- Η προμήθεια των υλικών και η μεταφορά τους στο εργοτάξιο.
- Η αποθήκευση και φύλαξη των υλικών στο εργοτάξιο.
- Η χρήση και συντήρηση του απαιτούμενου εξοπλισμού και μέσων.
- Οι εργασίες προετοιμασίας της επιφάνειας επικόλλησης πέραν των προβλεπόμενων στις Προδιαγραφές ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-02.
- Η επικόλληση των ελασμάτων και η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας.
- Η απομάκρυνση των άχρηστων υλικών και καθαρισμού του χώρου εργασιών.
- Η εκτέλεση των προβλεπόμενων ελέγχων.
- Οι διορθωτικές παρεμβάσεις που πιθανόν να απαιτηθούν για την αποκατάσταση μη συμμορφώσεων.

Η τοποθέτηση αγκυρίων σύνδεσης των ελασμάτων με το σκυρόδεμα (εάν προβλέπεται) δεν περιλαμβάνεται και επιμετρώνεται ιδιαίτερος σύμφωνα με την οικεία ΤΠ.

Βιβλιογραφία

1. ETAG 001-5: Αγκυρώσεις σκυροδέματος. Μέρος 5: Συγκολλούμενα αγκύρια.
2. BS 5350: Part B4
3. ISO 630: Structural steels-plates, wide flats, bars, sections and profiles, Δομικοί χάλυβες-Πλάκες, πλατέα ελάσματα, ράβδοι, διατομές, μορφοχάλυβες.