

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)

Strengthening – retrofitting of reinforced concrete structures by gluing of fibre reinforced polymeric fabrics (FRP fabrics)

Κλάση τιμολόγησης:

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-08-01 «**Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)**» 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 1501-14-01-08-01, 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 1501-14-01-08-01 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	7
4 Απαιτήσεις	7
4.1 Γενικά	7
4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός	8
4.3 Υλικά προεργασιών	8
4.4 Υπόστρωμα βελτίωσης πρόσφυσης των εποξειδικών συγκολλητικών	8
4.5 Ινοπλισμένα υφάσματα με ίνες από άνθρακα (CFRP) αραμίδιο ή γυαλί	8
4.6 Εποξειδικές κόλλες εμποτισμού και συγκόλλησης των υφασμάτων	9
4.7 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών	10
5 Επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή και ανοχές	10
5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος	11
5.2 Εφαρμογή του υφάσματος	11
5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές	12
6 Δοκιμές	14
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	14
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	14
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας	14
8 Τρόπος επιμέτρησης εργασιών	15

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.

Ενίσχυση – αποκατάσταση κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα με επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή (FRP υφάσματα)

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των απαιτήσεων για την ενίσχυση/αποκατάσταση διατομών οπλισμένου σκυροδέματος με επικόλληση ινοπλισμένων υφασμάτων με χρήση εποξειδικών συγκολλητικών.

Τα ινοπλισμένα πολυμερή (FRP) παράγονται με διαφόρων τύπων ίνες: άνθρακος (CFRP: Carbon Fiber Reinforced Polymers), αραμιδίων (αρωματικών πολυαμιδίων) ή γυαλιού.

Τα ανθρακούφασματα ανήκουν στην κατηγορία των ινοπλισμένων πολυμερών υγράς τοποθέτησης (wet lay-up), και εμποτίζονται με ρητίνη αμέσως πριν την τοποθέτησή τους.

Κατά κανόνα εφαρμόζονται για την αύξηση της διατμητικής αντοχής στοιχείων οπλισμένου σκυροδέματος, είτε για την περίσφιξη αυτών.

Σπανιότερα χρησιμοποιούνται για την καμπτική ενίσχυση δοκών και πλαισίων.

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 1504.04

Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 4: Δομικά συνδετικά - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 4: Structural bonding.

ΕΛΟΤ EN 1504.09

Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 9: Γενικές αρχές για τη χρήση προϊόντων και συστημάτων - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 9: General principles for the use of products and systems.

ΕΛΟΤ EN 1504.10	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Ορισμοί, απαιτήσεις, έλεγχος ποιότητας και αξιολόγηση της συμμόρφωσης – Μέρος 10: Επί τόπου εφαρμογή προϊόντων και συστημάτων και έλεγχος ποιότητας εργασιών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Definitions, requirements, quality control and evaluation of conformity – Part 10: Site application of products and systems and quality control of the works.
ΕΛΟΤ EN 1542	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Μέθοδοι δοκιμής – Μέτρηση της αντοχής συγκόλλησης με εξόλκευση - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Measurement of bond strength by pull-of.
ΕΛΟΤ EN 1770	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα – Μέθοδοι δοκιμής – Προσδιορισμός του συντελεστή θερμικής διαστολής - Products and systems for the protection and repair of concrete structures – Test methods – Determination of the coefficient of thermal expansion.
ΕΛΟΤ EN 14022	Δομικά συγκολλητικά - Προσδιορισμός του μεγίστου ορίου χρήσης μετά από τη μείξη για συγκολλητικά πολλών συστατικών - Structural Adhesives - Determination of the pot life (working life) of multicomponent adhesives.
ΕΛΟΤ EN 12189	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός ανοικτού χρόνου - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of open time.
ΕΛΟΤ EN 12617.03	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 3: Προσδιορισμός πρώιμης γραμμικής συστολής των συγκολλητικών μέσων που χρησιμοποιούνται στις κατασκευές - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 3: Determination of early age linear shrinkage for structural bonding agents.
ΕΛΟΤ EN 12617.01	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 1: Προσδιορισμός γραμμικής συστολής των πολυμερών και των συστημάτων επιφανειακής προστασίας (SPS) - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Part 1: Determination of linear shrinkage for polymers and surface protection systems (SPS).
ΕΛΟΤ EN 12614	Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της θερμοκρασίας γαλβάνωσης μετάπτωσης των πολυμερών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of glass transition temperatures of polymers.
ΕΛΟΤ EN ISO 3219	Πλαστικά υλικά - Πολυμερή/ρητίνες σε υγρή κατάσταση ή σαν γαλακτώματα ή σαν διασπορές - Προσδιορισμός του ιξώδους με χρήση περιστροφικού ιξωδόμετρου με καθορισμένη αναλογία διάτμησης - Plastics - Polymers/resins in the liquid state or as emulsions or dispersions - Determination of viscosity using a rotational viscometer with defined shear rate.

ΕΛΟΤ EN 13580

Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Απορρόφηση νερού και αντίσταση σε αλκάλια των υδρόφοβων εμποτισμών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test Methods - Water absorption and resistance to alkali for hydrophobic impregnations.

ΕΛΟΤ EN ISO 178 E2

Πλαστικά - Προσδιορισμός καμπτικών ιδιοτήτων - Plastics - Determination of flexural properties.

ΕΛΟΤ EN 13412 E2

Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός του μέτρου ελαστικότητας σε θλίψη - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of modulus of elasticity in compression.

ΕΛΟΤ EN 12188

Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή κατασκευών από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της συγκόλλησης χάλυβα με χάλυβα για το χαρακτηρισμό των δομικών συγκολλητικών μέσων - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of adhesion steel-to-steel for characterisation of structural bonding agents.

ΕΛΟΤ EN 12190

Προϊόντα και συστήματα για την προστασία και επισκευή δομημάτων από σκυρόδεμα - Μέθοδοι δοκιμής - Προσδιορισμός της αντοχής σε θλίψη κονιάματος επισκευών - Products and systems for the protection and repair of concrete structures - Test methods - Determination of compressive strength of repair mortar.

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01

Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά - Removal of loose or attached materials 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 1501-14-01-07-01

Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους - Filling of narrow cracks of concrete elements.

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

4.1 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 7 της παρούσας Προδιαγραφής. Επίσης, θα ελέγχεται εάν έχει γίνει διακοπή όλων των παροχών στα δίκτυα που τυχόν διέρχονται από την περιοχή της επέμβασης.

4.2 Προσωπικό - Εξοπλισμός

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 Επίβλεψη 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, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Το συνεργείο επισκευών θα είναι πλήρως εξοπλισμένο για την εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής.

4.3 Υλικά προεργασιών

Χρησιμοποιούνται υλικά πλήρωσης κενών και εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος και χημικά καθαριστικά των προς συγκόλληση επιφανειών (αν προβλέπονται).

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

4.4 Υπόστρωμα βελτίωσης πρόσφυσης των εποξειδικών συγκολλητικών

Το υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer) θα είναι συμβατό με το εποξειδικό συγκολλητικό.

4.5 Ινοπλισμένα υφάσματα με ίνες από άνθρακα (CFRP) αραμίδιο ή γυαλί

Τα υφάσματα που θα χρησιμοποιηθούν θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά δοκιμών αναγνωρισμένων εργαστηρίων, από τα οποία θα προκύπτουν τα μηχανικά χαρακτηριστικά και οι λοιπές ιδιότητες αυτών. Τα προσκομιζόμενα ελάσματα θα ανταποκρίνονται πλήρως προς τις απαιτήσεις της μελέτης.

Η χρήση υφασμάτων με ανθρακονήματα υψηλού μέτρου ελαστικότητας δεν συνιστάται, επειδή τα υλικά αυτά εμφανίζουν μικρή παραμορφωσιμότητα.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα ακόλουθα χαρακτηριστικά των ανθρακοϋφασμάτων (CFRP fabrics):

- μέτρο ελαστικότητας /παραμόρφωση θραύσης: $230-240 \text{ kN/mm}^2$ - 1,50 - 1,55%
 600 kN/mm^2 - 0,40%
- εφελκυστική αντοχή: $2600 - 3800 \text{ N/mm}^2$

Γενικώς οι τιμές των μηχανικών χαρακτηριστικών των ανθρακοϋφασμάτων είναι υψηλότερες των αντιστοίχων των ανθρακοελασμάτων.

Ο προσδιορισμός της θερμικής διαστολής γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1770.

Η εφαρμογή των ανθρακοϋφασμάτων μπορεί να γίνει και επί σκυροδέματος εφελκυστικής αντοχής μικρότερης από $1,0 \text{ MPa}$ (10 kg/cm^2), σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1542.

Σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1504.04, ΕΛΟΤ EN 1504.09 και ΕΛΟΤ EN 1504.10, η ομαλότητα της επιφάνειας επί της οποίας θα τοποθετηθεί το ανθρακοϋφασμα θα είναι τέτοια ώστε οι αποκλίσεις (εξάρσεις - κοιλότητες) να μην υπερβαίνουν τα $4,0 \text{ mm}$ ανά $2,00 \text{ mm}$ ή τα $2,00 \text{ mm}$ ανά $0,30 \text{ m}$.

4.6 Εποξειδικές κόλλες εμποτισμού και συγκόλλησης των υφασμάτων

Ισχύουν τα καθοριζόμενα στα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1504.04, ΕΛΟΤ EN 1504.09 και ΕΛΟΤ EN 1504.10

Για την επικόλληση των ινοπλισμένων υφασμάτων θα χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες χωρίς ανενεργούς διαλύτες με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών (ρητίνη, σκληρυντής).
- Η κατ' όγκον αναλογία ανάμειξης σκληρυντή προς ρητίνη θα υπερβαίνει το 1:3.
- Το μέτρο ελαστικότητας του σκληρυμένου μίγματος δεν θα είναι μικρότερο από το 1/30 του μέτρου ελαστικότητας του σκυροδέματος.
- Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα επιλέγονται με κριτήριο και τον χρόνο πήξης του μίγματος (pot life), ο οποίος εξαρτάται από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος.
- Οι αντοχές της κόλλας σε θλίψη και εφελκυσμό θα είναι τουλάχιστον 50% μεγαλύτερες των αντίστοιχων αντοχών του σκυροδέματος.
- Το χρώμα της ρητίνης θα διαφέρει από το χρώμα του σκληρυντή.
- Τα επιμέρους συστατικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία.
- Η ετικέτα των δοχείων θα αναφέρει το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή επιτρεπτών θερμοκρασιών και την ημερομηνία παραγωγής.
- Θα προσκομίζονται τεχνικά φυλλάδια του εργοστασίου παραγωγής τα οποία θα αναφέρουν τον μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης, την αναλογία ανάμειξης των επιμέρους συστατικών, λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως, συνθήκες αποθήκευσης, τον χρόνο χρήσης μετά την ανάμιξη, τοξικότητα και μέτρα υγιεινής - ασφάλειας κατά την εφαρμογή.

Παρατίθεται πίνακας με τις απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 1504.04, ΕΛΟΤ EN 1504.09 και ΕΛΟΤ EN 1504.10 και το Δελτίο Νο 14 της FIB (Federation Internationale du Beton: Διεθνής Ομοσπονδία Σκυροδέματος).

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504.04

Χαρακτηριστικό	Πρότυπο Δοκιμής	Συνιστώμενες τιμές	Παρατηρήσεις
Χρόνος χρήσεως (pot life)	ΕΛΟΤ EN 14022	>40 mm σε 20°C	Εξαρτάται από την ποσότητα του μίγματος και τις συνθήκες περιβάλλοντος
Χρόνος έκθεσης (open time)	ΕΛΟΤ EN 12189	τουλάχιστον 20 mm υπό θερμοκρασία 20°C	Χρόνος τοποθέτησης του ελάσματος / υφάσματος μετά το άπλωμα του συγκολλητικού
Χρόνος αποθήκευσης (shelf life)	-	τουλάχιστον 6 μήνες υπό θερμοκρασία 5-25 °C	
Συστολή ξήρανσης	ΕΛΟΤ EN 12617.01 ΕΛΟΤ EN 12617.03	< 0,1 %	κατά ΕΛΟΤ EN 1504.04

Πίνακας 1 – Απαιτήσεις για τα συγκολλητικά υλικά κατά το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1504.04 (συνέχεια)

Συνθήκες εφαρμογής	-	θερμοκρασία >5 °C σχετική υγρασία < 80%	FIB Bulletin No 14
Θερμοκρασία μετάπτωσης σε υαλώδη μορφή (glass transition temp. T _g)	ΕΛΟΤ EN 12614	≥45 °C ή τουλάχιστον ίση προς την μέγιστη θερμοκρασία αέρος υπό σκιά πλέον 20 °C	Είναι η θερμοκρασία αποδιοργάνωσης της μοριακής δομής της ρητίνης και απώλειας των μηχανικών χαρακτηριστικών της
Συντελεστής θερμικής διαστολής	ΕΛΟΤ EN 1770	≤50 x 10 ⁻⁶ ανά °C	κατά ΕΛΟΤ EN 1504.04
Ιξώδες	ΕΛΟΤ EN ISO 3219	-	-
Υδροαπορροφητικότητα	ΕΛΟΤ EN 13580	≤ 3% κατά μέρος	
Μέτρο ελαστικότητας σε κάμψη	ΕΛΟΤ EN ISO 178 E2 ΕΛΟΤ EN ISO 178 A1	2.000 - 15.000 N/mm ²	κατά ΕΛΟΤ EN 1504.04
Μέτρο ελαστικότητας σε θλίψη	ΕΛΟΤ EN 13412 E2	2.000 - 15.000 N/mm ²	FIB Bulletin No 14
Δύναμη πρόσφυσης	ΕΛΟΤ EN 12188	>15 N/mm ²	κατά ΕΛΟΤ EN 1504.04
Θλιπτική αντοχή	ΕΛΟΤ EN 12190	-	-
Διατμητική αντοχή	ΕΛΟΤ EN 12188	>12 N/mm ²	κατά ΕΛΟΤ EN 1504.04

4.7 Διακίνηση και αποθήκευση των υλικών

Τα εποξειδικά υλικά και τα υλικά υποστρώματος θα αποθηκεύονται 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 ινοπλισμένα υφάσματα θα αποθηκεύονται στην εργοστασιακή τους συσκευασία και θα προστατεύονται από σκόνη και λοιπούς εργοταξιακούς ρύπους.

5 Επικόλληση υφασμάτων από ινοπλισμένα πολυμερή και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προετοιμασία επιφάνειας σκυροδέματος

- Αφαιρούνται από την περιοχή της επέμβασης τα επιχρίσματα (αν υπάρχουν) σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1501-14-01-01-01.
- Αποφορτίζονται τα δομικά στοιχεία αν αυτό προβλέπεται από την μελέτη.
- Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και τρίβεται με σμυριδόπετρα σύμφωνα με την Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1501-14-01-01-02, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν χαλαρά τμήματα και να αποκαλυφθούν τα αδρανή. Στην συνέχεια αφαιρείται η σκόνη από την επιφάνεια του σκυροδέματος, είτε με φύσημα με πεπιεσμένο αέρα είτε με αναρρόφηση (αντλία κενού).
- Η επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι επίπεδη, χωρίς εξάρσεις ή βαθουλώματα οφειλόμενα σε ατέλειες του ξυλότυπου. Τυχόν εξάρσεις θα εξομαλύνονται με ελαφρές αερόσφυρες ή ηλεκτρόσφυρες, ενώ τυχόν βαθουλώματα θα αποκαθίστανται με εποξειδικό στόκο (πάστα) ή επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα. Αν το απαιτούμενο πάχος πλήρωσης είναι λιγότερο από 5 mm συνιστάται η χρήση εποξειδικής πάστας. Για μεγαλύτερο πάχος πλήρωσης συνιστάται η εφαρμογή έτοιμου τσιμεντοειδούς κονιάματος.
- Όταν το ινοπλισμένο πολυμερές προβλέπεται να διέλθει επάνω από τις ακμές του στοιχείου (π.χ. εφαρμογές περίσφιξης) έχουν εφαρμογή οι σχετικές απαιτήσεις του κατασκευαστή του υλικού για την διαμόρφωση (καμπύλωση) των ακμών. Η απότμηση των ακμών θα γίνεται με ελαφρύ εξοπλισμό (π.χ. γωνιακό τροχό) με ιδιαίτερη προσοχή για να αποφευχθεί διατάραξη του στοιχείου.
- Μετράται η υγρασία του σκυροδέματος και ελέγχεται αν πληρούνται οι σχετικές απαιτήσεις του προμηθευτού του προς χρήση εποξειδικού συγκολλητικού. Γενικά, η υγρασία του υποστρώματος δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%.

5.2 Εφαρμογή του υφάσματος

Η εργασία θα εκτελείται εφόσον το χρησιμοποιηθέν υλικό εξομάλυνσης της επιφάνειας του σκυροδέματος έχει αποκτήσει τουλάχιστον το 50% της αντοχής του. Ο προσδιορισμός του χρόνου ανάπτυξης της αντοχής θα γίνεται με βάση τα αναγραφόμενα στα τεχνικά φυλλάδια των προϊόντων αυτών, λαμβάνοντας υπόψη την θερμοκρασία του περιβάλλοντος.

5.2.1 Επικόλληση με θιξοτροπική κόλλα

Η διαδικασία αυτή συχνά χαρακτηρίζεται και ως «επικόλληση υφασμάτων σε ξηρή κατάσταση».

Γίνεται τελικός καθαρισμός της επιφάνειας αμέσως πριν την έναρξη της εργασίας επικόλλησης.

Το σκυρόδεμα επαλείφεται με υλικό υποστρώματος (αστάρι, primer), συμβατό με την ρητίνη με ρολό, μεγάλο πινέλο ή βούρτσα.

Το ύφασμα κόβεται στις επιθυμητές διαστάσεις με ψαλίδι.

Αφού στεγνώσει το primer (υλικό υποστρώματος), επαλείφεται η επιφάνεια του σκυροδέματος με θιξοτροπική κόλλα και το ύφασμα τοποθετείται με τα χέρια με ταυτόχρονη συμπίεση με ρολό, ώστε να ξεχειλίσσει η πλεονάζουσα κόλλα και να παραμείνει όσο το δυνατόν λεπτότερο στρώμα αυτής μεταξύ του σκυροδέματος και του υφάσματος. Η πλεονάζουσα κόλλα αφαιρείται και απορρίπτεται.

Οι λωρίδες του υφάσματος τοποθετούνται με υπερκάλυψη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αποφυγή πτυχώσεων του υφάσματος και στην διατήρηση των ινών του κατά το δυνατόν σε ευθυγραμμία.

Ακολούθως το ύφασμα εμποτίζεται με ρητίνη μέσω πλαστικού ρολού. Το ρολό θα κινείται προς τη διεύθυνση των ινών και προς μία μόνο κατεύθυνση (όχι εμπρός-πίσω), ώστε να αποφευχθεί η «χαλάρωση» του υφάσματος και η δημιουργία πτυχώσεων, έως ότου η εποξειδική κόλλα διαποτίσει το ύφασμα.

Σε περίπτωση σφάλματος (π.χ. δημιουργία πτυχώσεων, λάθος κατεύθυνση ινών) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το ύφασμα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, το ύφασμα και η ρητίνη θα απομακρύνονται ως άχρηστα και θα επαναλαμβάνεται η εφαρμογή με νέα υλικά.

Η κόλλα θα πρέπει να είναι σε θέση να συγκρατεί το ύφασμα χωρίς ερπυστικές παραμορφώσεις μέχρι την σκλήρυνση, ακόμα και σε εφαρμογές «οροφής».

Αν απαιτείται νέα στρώση υφάσματος, επαναλαμβάνεται η διαδικασία (εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας στην προβλεπόμενη ποσότητα και εντός των ορίων χρόνου που καθορίζονται από τον παραγωγό των υλικών).

Για την εξασφάλιση ικανοποιητικής πρόσφυσης επιχρισμάτων ή άλλων υλικών κάλυψης και προστασίας του υφάσματος θα επαλείφεται τελική στρώση εποξειδικής κόλλας και προτού σκληρυνθεί θα γίνεται επίταση με χαλαζιακή άμμο μεγέθους κόκκου 0,5 έως 1,0 mm, σε ποσότητα περίπου 1 kg ανά m².

Μετά την ανάπτυξη της αντοχής της συγκόλλησης δεν υπάρχει λόγος να συνεχίζεται η άρση φορτίων επί της κατασκευής και μπορούν να αρχίσουν οι εργασίες αποκατάστασης της ανωδομής (τοιχοί, δάπεδα κλπ).

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.

5.2.2 Επικόλληση με υγρή κόλλα

Η διαδικασία αυτή συχνά χαρακτηρίζεται και ως «επικόλληση προεμποτισμένων υφασμάτων». Η διαδικασία αυτή εφαρμόζεται όταν τα υφάσματα έχουν μεγάλη πυκνότητα ινών, και οι θιξοτροπικές κόλλες δεν μπορούν να τα εμποτίσουν. Η διαδικασία εφαρμογής διαφοροποιείται σε σχέση με αυτήν που προαναφέρθηκε ως προς το ότι το ύφασμα εμποτίζεται με υγρή κόλλα πριν επικολληθεί.

Το ύφασμα, αφού κοπεί με ψαλίδι στις επιθυμητές διαστάσεις, απλώνεται σε καθαρό επίπεδο δάπεδο εργασίας (π.χ. στρωμένο με φύλλα πολυαιθυλενίου) και εμποτίζεται με ρητίνη με χρήση πλαστικού ρολού, το οποίο θα πρέπει να ενεργεί προς τη διεύθυνση των ινών κατά μία μόνο κατεύθυνση. Στην συνέχεια το ύφασμα τοποθετείται με τα χέρια στην προβλεπόμενη θέση (απαραίτητα με χρήση καταλλήλων γαντιών) εντός του ενεργού χρόνου της ρητίνης με ταυτόχρονη συμπίεση με ρολό, ώστε να πάρει θέση όσο το δυνατόν πλησιέστερα στο σκυρόδεμα.

Η πλεονάζουσα κόλλα αφαιρείται και απορρίπτεται.

Οι λωρίδες του υφάσματος τοποθετούνται με υπερκάλυψη, σύμφωνα με όσα προβλέπονται στη μελέτη. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, ώστε να αποφευχθούν πτυχώσεις και οι ίνες του υφάσματος να είναι όσο το δυνατόν πιο ευθύγραμμες. Σε περίπτωση σφάλματος (π.χ. δημιουργία πτυχώσεων, λάθος κατεύθυνση ινών) και εφόσον δεν έχει παρέλθει ο ενεργός χρόνος εφαρμογής της ρητίνης, το ύφασμα θα αφαιρείται με τα χέρια και η εφαρμογή θα επαναλαμβάνεται. Αν ο ενεργός χρόνος έχει παρέλθει, ύφασμα και ρητίνη θα πρέπει να απομακρυνθούν ως άχρηστα υλικά και η εφαρμογή θα επαναληφθεί με νέα υλικά.

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα προαναφερθέντα για την περίπτωση εφαρμογής θιξοτροπικής κόλλας.

5.3 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη, όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες που περιλαμβάνονται στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου και έχουν συγκεντρωθεί τα πλεονάζοντα και άχρηστα υλικά και έχουν αποτεθεί στις περιοχές φόρτωσης του εργοταξίου.

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

5.3.1 Οπτικός έλεγχος

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

Πριν την επικόλληση των υφασμάτων, θα ελέγχεται η κατάστασή τους, (ύπαρξη πτυχώσεων, φθορών ή τραυματισμών). Θα ελέγχεται επίσης, αν το υπόστρωμα έχει προετοιμασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής.

Κατά την διάρκεια της επικόλλησης, θα ελέγχεται η εφαρμογή των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας, όπως αυτοί αναφέρονται στα Κεφάλαια 5.1 και 5.2 της παρούσας Προδιαγραφής, 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 υφάσματος και υποστρώματος ή μεταξύ υφασμάτων, ο ελλιπής εμποτισμός των υφασμάτων, 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 υφάσματος με το χέρι όταν η κόλλα έχει πολυμεριστεί), το ανεπαρκές μήκος αλληλοκάλυψης των υφασμάτων (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.

5.3.2 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.

5.3.3 Έλεγχος πρόσφυσης υφασμάτων

Η πρόσφυση των υφασμάτων επί του σκυροδέματος θα ελέγχεται με δοκιμή αποκόλλησης δείγματος σύμφωνα με την ακόλουθη διαδικασία:

- Κατασκευάζεται δοκιμαστικό τμήμα στην προβλεπόμενη από την μελέτη θέση ή σε θέση που θα υποδείξει η Επίβλεψη. Θα επικολλάται επαρκής επιφάνεια υφασμάτων για την λήψη τουλάχιστον διπλάσιων από τα απαιτούμενα δείγματα.
- Το δείγμα του ινοπλισμένου πολυμερούς διαμέτρου 50 - 100 mm, θα διαχωρίζεται από το συγκολλημένο στοιχείο με περιστροφικό δρόπανο εφοδιασμένο με κατάλληλο κοπτικό. Αν το πλάτος του ινοπλισμένου πολυμερούς είναι μικρότερο από 50 mm, η διάμετρος του δείγματος μπορεί να περιορισθεί σε 30 mm.
- Στην εξωτερική επιφάνεια του διαχωρισθέντος δείγματος επικολλάται μεταλλική κεφαλή ίδιας διαμέτρου με το δείγμα, επί της οποίας προσαρμόζεται εξολκέας, στηριζόμενος εκτός της επιφανείας του δείγματος. Η δύναμη εξόλκευσης εφαρμόζεται με ρυθμό 1.0 έως 3.0 MPa/min και καταγράφεται το μέγεθος της κατά την στιγμή της αποκόλλησης.
- Για τον ως άνω έλεγχο απαιτούνται κατ' ελάχιστον 3 δοκίμια ανά 30 m² επικολλημένης επιφάνειας ή 300 m μήκους υφασμάτων. Το πλήθος των δοκιμών μπορεί να αυξηθεί με απόφαση της Επίβλεψης, αν κατά τον οπτικό ή /και τον κρουστικό έλεγχο διαπιστωθούν ελαττώματα.
- Η αποκοπή των δειγμάτων θα γίνεται μετά την ολοκλήρωση του πολυμερισμού της εποξειδικής κόλλας (σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός).

- Εάν προβλέπεται από την μελέτη ή απαιτείται από την Επίβλεψη το παραμένον δοκιμαστικό τμήμα θα αποξηλώνεται μετά την ολοκλήρωση των ελέγχων.

Η δοκιμή πρόσφυσης θεωρείται επιτυχής όταν κάθε δοκίμιο που ελέγχεται δεν εμφανίζει αστοχία στην διεπιφάνεια υφάσματος και υποστρώματος ή στη διεπιφάνεια μεταξύ των υφασμάτων. Αν η διεπιφάνεια αστοχήσει, θα πρέπει η δύναμη εξόλκευσης να αντιστοιχεί σε τάση πρόσφυσης ίση ή μεγαλύτερη της προβλεπόμενης στην Μελέτη. Γενικώς, ως αποδεκτή, θεωρείται τάση αποκόλλησης $\geq 1,50$ MPa (εκτός αν άλλως προβλέπεται στην μελέτη).

5.3.4 Επανέλεγχοι – Διορθωτικά μέτρα

Αν τα αποτελέσματα της δοκιμής πρόσφυσης δεν ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο αποδοχής που καθορίζεται στην Μελέτη, ο έλεγχος θα συνεχίζεται σε δύο γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές. Αν και πάλι δεν ικανοποιείται το σχετικό κριτήριο αποδοχής, ο έλεγχος συνεχίζεται με τον ίδιο τρόπο, και σε δύο νέες γειτονικές θέσεις για κάθε δοκίμιο που κρίθηκε ανεπαρκές, οπότε και περαιώνονται οι έλεγχοι.

Αν τα αποτελέσματα των νέων δοκιμών ικανοποιούν το σχετικό κριτήριο η εργασία θεωρείται αποδεκτή.

Όταν τα αποτελέσματα του οπτικού, κρουστικού ή ελέγχου πρόσφυσης αποδείξουν ότι η επέμβαση δεν καλύπτει τα προδιαγεγραμμένα χαρακτηριστικά, τα στοιχεία των ελέγχων θα αξιολογούνται από τον Μελετητή, ο οποίος κατά περίπτωση θα καθορίζει τα ληπτέα μέτρα και τις διορθωτικές ενέργειες, στην έκταση που απαιτούνται για την ασφάλεια και λειτουργικότητα του Έργου (π.χ. πύκνωση στοιχείων ινοπλισμένων πολυμερών, εφαρμογή επαλλήλων στρώσεων, τοπική ανακατασκευή, λήψη πρόσθετων μέτρων ενίσχυσης του στοιχείου από οπλισμένο σκυρόδεμα).

6 Δοκιμές

Δεν έχει εφαρμογή.

7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος

7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών

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 ινοπλισμένων πολυμερών επισημαίνονται οι σχετικοί με την ανάμιξη και εφαρμογή των εποξειδικών υλικών (βλ. και Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 1501-14-01-07-01).

7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας

Οι εργαζόμενοι πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι εφοδιασμένοι με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) τα οποία αναφέρονται στον Πίνακα 2.

Πίνακας 2 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ EN 166 E2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
	ΕΛΟΤ EN 168 E2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Μέθοδοι μη οπτικών δοκιμών -- Personal eye-protection – Non-optical test methods.

Προστασία κεφαλής	ΕΛΟΤ EN 397: Βιομηχανικά κράνη ασφαλείας (Τροποποίηση A1:2000) -- Industrial safety helmets (Amendment A1:2000).
Προστασία ποδιών - Υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης	ΕΛΟΤ EN 345/A1: Προδιαγραφή για υποδήματα ασφαλείας επαγγελματικής χρήσης -- Specification for safety footwear for professional use.
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Μέσα ατομικής προστασίας -- Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Personal protective equipment -- Safety footwear.
	ΕΛΟΤ EN ISO 20345/A1: Μέσα ατομικής προστασίας -- Υποδήματα τύπου ασφαλείας -- Τροποποίηση 1 -- Personal protective equipment -- Safety footwear -- Amendment 1.
Προστασία χεριών	ΕΛΟΤ EN 455.02 E2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης -- Μέρος 2: Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων -- Medical gloves for single use -- Part 2: Requirements and testing for physical properties.
	ΕΛΟΤ EN 455.01 E2: Ιατρικά γάντια μιας χρήσης -- Μέρος 1: Απαιτήσεις και δοκιμές οπών -- Medical gloves for single use -- Part 1: Requirements and testing for freedom from holes.

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 επιμετράται σε τετραγωνικά μέτρα τοποθετηθέντων επιτυχώς υφασμάτων FRP, ανά στρώση, αναλόγως του είδους αυτών (πάχους, υλικού, αντοχής). Δεν προσμετρείται χωριστά και θεωρείται ανηγμένη στην παραπάνω επιμέτρηση η επιφάνεια των υφασμάτων της δοκιμαστικής εφαρμογής, τυχόν επισκευών αστοχιών, καθώς και η επιφάνεια υφασμάτων τοποθετηθέντων για τη διευκόλυνση του Αναδόχου ή εφαρμοσθέντων χωρίς έγκριση της Επίβλεψης.

Δεν επιμετρούνται 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 κατασκευή τους. Ειδικότερα ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά, δεν επιμετρούνται χωριστά τα παρακάτω:

- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωσή 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 επικόλληση των ινοπλισμένων πολυμερών (περιλαμβανομένων των απαιτούμενων ικριωμάτων).

- Η διαμόρφωση της τελικής επιφάνειας.
- 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.