

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01:2009

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ

HELLENIC TECHNICAL SPECIFICATION



Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους

Filling of narrow concrete cracks

Κλάση τιμολόγησης: 5

Πρόλογος

Η παρούσα Ελληνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-07-01 «Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους» 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 1501-14-01-07-01, 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 1501-14-01-07-01 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 φωτοαντιγραφής και μικροφίλμ, δίχως γραπτή άδεια από τον εκδότη.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή.....	4
1 Αντικείμενο	5
2 Τυποποιητικές παραπομπές.....	5
3 Όροι και ορισμοί	5
4 Απαιτήσεις.....	5
4.1 Γενικά	5
4.2 Προσωπικό.....	6
4.3 Εξοπλισμός	6
4.4 Υλικά προεργασίας	6
4.5 Υλικά για την πλήρωση των ρωγμών	7
4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών.....	7
5 Πλήρωση των ρωγμών σκυροδέματος μικρού εύρους και ανοχές.....	7
5.1 Προεργασίες.....	7
5.2 Σφράγιση του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων.....	8
5.3 Τεχνικές πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα	9
5.4 Διαδικασία πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα	10
5.5 Συντήρηση	11
5.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές.....	11
6 Δοκιμές.....	12
7 Όροι και απαιτήσεις υγείας - ασφάλειας εργαζομένων και προστασίας περιβάλλοντος	12
7.1 Πηγές κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών	12
7.2 Μέτρα υγείας - ασφάλειας.....	12
8 Τρόπος επιμέτρησης.....	12

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.

Πλήρωση ρωγμών στοιχείων σκυροδέματος μικρού εύρους

1 Αντικείμενο

Αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής είναι η πλήρωση ρωγμών άοπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος εύρους $0,3 \div 3 \text{ mm}$.

Οι εργασίες αυτές αποσκοπούν στην αποκατάσταση της συνέχειας του υλικού στην ρηγματωμένη περιοχή του στοιχείου από σκυρόδεμα.

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 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 1501-14-02-04-00 Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων – Masonry retrofitting with grouting.

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

Τα χαρακτηριστικά των ρητινών και ο τρόπος εφαρμογής τους εξαρτώνται από τους εξής παράγοντες:

- Την θερμοκρασία περιβάλλοντος και σκυροδέματος.
- Το εύρος των ρωγμών.
- Το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου.
- Την έκταση των ρηγματώσεων.

4.2 Προσωπικό

Το τεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εφαρμογή της μεθόδου θα έχει αποδεδειγμένη εμπειρία, σε παρόμοια φύσεως έργα, αποδεικνυόμενη με βεβαιώσεις εργοδοτών.

Πριν την έναρξη των εργασιών, θα διαπιστώνεται η ικανότητα του συνεργείου που θα ασχοληθεί με την εκτέλεσή τους με δοκιμαστική εφαρμογή της προβλεπόμενης μεθόδου.

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από Πολιτικό Μηχανικό πενταετούς τουλάχιστον εμπειρίας, με τη συνδρομή Τεχνολόγου Πολιτικού Μηχανικού ή Εργοδηγού με πενταετή εμπειρία σε παρόμοια έργα, αποδεικνυόμενη με σχετικά πιστοποιητικά και βεβαιώσεις εργοδοτών.

4.3 Εξοπλισμός

Το συνεργείο θα διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των εργασιών και κατ' ελάχιστο:

- Αεροσυμπιεστή με πίεση εξόδου 0,7 MPa και ακροφύσια για την απομάκρυνση σκόνης.
- Συρματόβουρτσες διαφόρων τύπων (χειρός και επί γωνιακού τροχού).
- Αναρροφητική αντλία κενού (για την απομάκρυνση σκόνης).
- Θερμόμετρα περιβάλλοντος και εμβαπτίσεως.
- Ογκομετρικούς σωλήνες ή δοχεία για την μέτρηση των αναλογιών των συστατικών της ρητίνης.
- Εξοπλισμό ανάμιξης/ εισπίεσης της ρητίνης κατάλληλο για την τεχνική που θα εφαρμοσθεί (βλ. σχετικά Κεφάλαιο 5 της παρούσας Προδιαγραφής). Επισημαίνεται ότι η δοκιμαστικής εφαρμογή θα εκτελείται με τον εξοπλισμό που προτείνεται να χρησιμοποιηθεί στο έργο. Ο ειδικός εξοπλισμός ανάμιξης/εισπίεσης που θα χρησιμοποιηθεί υπόκειται στην έγκριση της Επίβλεψης.

4.4 Υλικά προεργασίας

4.4.1 Υλικά προσωρινής σφράγισης του ορατού ίχνους της ρωγμής

Για τη σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, θα χρησιμοποιούνται υλικά επαρκούς αντοχής και πρόσφυσης στο σκυρόδεμα για την ανάληψη των φορτίων που δημιουργούνται κατά την εισπίεση του υλικού πλήρωσης:

- Τσιμεντοειδή κονιάματα ισχυρής πρόσφυσης στο σκυρόδεμα.
- Εποξειδικές πάστες (μίγματα υψηλού ιξώδους εφαρμοζόμενα με σπάτουλα ή μυστρί).
- Πολυεστερικές πάστες.

4.4.2 Εξαρτήματα εισαγωγής των υλικών πλήρωσης της ρωγμής

Για την εισαγωγή του υλικού πλήρωσης της ρωγμής θα χρησιμοποιούνται ακροφύσια, ελαστικοί σύνδεσμοι, διαστελλόμενα διάτρητα βύσματα packer κ.ά. κατά περίπτωση:

- Ακροφύσια από σκληρό πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm με πεπλατυσμένη κεφαλή καλυπτόμενη από το υλικό σφράγισης.
- Ακροφύσια από εύκαμπτο πλαστικό εσωτερικής διαμέτρου 2÷4 mm εισαγόμενα στο ρήγμα (στην περίπτωση διευρυμένων χειλέων του ρήγματος).
- Μεταλλικές βελόνες εσωτερικής διαμέτρου 1÷2 mm (εισάγονται στη ρωγμή και αφαιρούνται μετά τη σκλήρυνση του υλικού σφράγισης για την διαμόρφωση οπών σε προεπιλεγμένες θέσεις).

Τα υλικά αυτά, μετά τη σκλήρυνση των υλικών πλήρωσης, θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται, εάν προβλέπεται στη μελέτη.

4.5 Υλικά για την πλήρωση των ρωγμών

Υλικά εισαγόμενα (εισπιεζόμενα) στη ρωγμή, που μετά την σκλήρυνσή τους συνδέονται μονολιθικά με το περιβάλλον σκυρόδεμα.

Θα χρησιμοποιούνται εποξειδικές κόλλες δύο συστατικών που θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Δεν θα περιέχουν ανενεργούς διαλύτες.
- 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.
- Ο χρόνος πήξης του μίγματος (pot life) θα είναι επαρκής για την εκτέλεση των εργασιών υπό τις εκάστοτε θερμοκρασίες περιβάλλοντος και ρηγματωμένου στοιχείου.
- Το δυναμικό ιξώδες του υλικού θα είναι το απαιτούμενο για τη μέθοδο εισπίεσης, το εύρος του ρήγματος και το πορώδες του σκυροδέματος (το μεγάλο πορώδες του σκυροδέματος απορροφά τις λεπτόρρευστες ρητίνες).
- Σε περίπτωση εκτέλεσης εργασιών σε υγρό περιβάλλον τα συστατικά (ρητίνη και σκληρυντής) θα πρέπει να είναι αδιάλυτα στο νερό και να μπορούν να αντιδράσουν σε υγρό περιβάλλον (κατάλληλα για εφαρμογή σε υγρό περιβάλλον).
- 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 και τα δύο υλικά θα είναι συσκευασμένα σε διαφορετικά και διακεκριμένου τύπου δοχεία για να μειωθεί ο κίνδυνος εσφαλμένης ανάμειξης, δεδομένου ότι, μετά την εισπίεση του μίγματος δεν υπάρχει δυνατότητα διορθωτικών ενεργειών.
- Τα δοχεία των υλικών θα αναγράφουν ευκρινώς το συστατικό (εποξειδική ρητίνη, σκληρυντής), το χρώμα, το καθαρό βάρος, την περιοχή θερμοκρασιών εφαρμογής, την ημερομηνία παραγωγής, το μέγιστο χρόνο αποθήκευσης και χρήσης και το χρόνο χρήσης μετά την ανάμιξη (pot life).

4.6 Διαχείριση και αποθήκευση των υλικών

Τα συστατικά των εποξειδικών κολλών θα αποθηκεύονται, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή/ παραγωγού, κατά τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 4.5 της παρούσας Προδιαγραφής. Πριν την εφαρμογή τους συνιστάται να μεταφέρονται προσωρινά, σε χώρους με θερμοκρασία τέτοια, ώστε να προσδίδεται το επιθυμητό για την εφαρμογή ιξώδες (σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού).

5 Πλήρωση των ρωγμών σκυροδέματος μικρού εύρους και ανοχές

Η διαδικασία εκτέλεσης εργασιών είναι η ακόλουθη:

5.1 Προεργασίες

Καθαίρονται τα τυχόν υπάρχοντα επιχρίσματα κατά μήκος του ορατού ίχνους της ρωγμής και σε πλάτος 10 cm εκατέρωθεν αυτής, με καλέμι και σφυρί ή με χρήση ελαφράς αερόσφυρας.

Καθαρίζεται η επιφάνεια του σκυροδέματος και απομακρύνονται τα χαλαρά υλικά και η σκόνη με χρήση

αντλίας κενού και συρματοβουρτσας χειρός ή επί γωνιακού τροχού, όπως περιγράφεται και στις Μεθόδους M3 και M4 της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-01-01-01.

Η επιμελής προετοιμασία της επιφάνειας του σκυροδέματος είναι ουσιώδης για την ορθή σφράγιση του ορατού ίχνους της ρωγμής, απαραίτητη προϋπόθεση για την επιτυχή πλήρωση της ρωγμής.

5.2 Σφράγιση του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτηση ακροφυσίων

Εφαρμόζονται οι παρακάτω τεχνικές σφράγισης του ίχνους της ρωγμής:

Σ1: Εφαρμογή τσιμεντοειδούς κονιάματος και ακροφυσίων από εύκαμπτο πλαστικό: ο εύκαμπτος πλαστικός σωλήνας εισάγεται και συγκρατείται με σφήνωση στα χείλη της ρωγμής. Η ρωγμή σφραγίζεται με τσιμεντοειδές κονίαμα, το οποίο σταθεροποιεί μετά την σκλήρυνσή του τον πλαστικό σωλήνα.

Σ2.1: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και ακροφυσίων πεπλατυσμένης κεφαλής: τα ακροφύσια στερεώνονται κατά μήκος του ρήγματος με μικρή ποσότητα εποξειδικής πάστας. Μετά την πήξη της πάστας σφραγίζεται εξωτερικά η ρωγμή και όλη η πεπλατυσμένη κεφαλή, ώστε να προεξέχει μόνο το σωληνωτό τμήμα του ακροφυσίου.

Σ2.2: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και ακροφυσίων από εύκαμπτο πλαστικό: ακολουθείται η διαδικασία της τεχνικής Σ1 και χρησιμοποιείται, αντί τσιμεντοειδούς κονιάματος, εποξειδική πάστα.

Σ2.3: Εφαρμογή εποξειδικών παστών και διαμόρφωση οπών: στα χείλη του ρήγματος σφηνώνονται χοντρές βελόνες διαμέτρου 1÷2 mm και ακολούθως σφραγίζεται η ρωγμή με θιξοτροπική εποξειδική πάστα.

Πριν την πλήρη σκλήρυνση της πάστας αφαιρούνται οι βελόνες και στην θέση τους παραμένουν οπές.

Μετά την σκλήρυνση της πάστας εξομαλύνεται η επιφάνεια της σφράγισης στη θέση των οπών με εργαλείο τύπου σμίλης έτσι ώστε να επιτρέπει ερμητική επικόλληση βεντούζας.

Σ3: Εφαρμογή πολυεστερικών παστών και διαμόρφωση οπών: ακολουθείται η διαδικασία της τεχνικής Σ2.3, αλλά αντί της εποξειδικής πάστας χρησιμοποιείται πολυεστερική θιξοτροπική πάστα.

Η εφαρμοστέα τεχνική σφράγισης του ίχνους της ρωγμής και τοποθέτησης των ακροφυσίων εξαρτάται από το εύρος του ίχνους. Συνιστώνται τα ακόλουθα του Πίνακα 1:

Πίνακας 1 - Τεχνικές σφράγισης ίχνους ρωγμής ανάλογα με το εύρος του

Εύρος ίχνους	Τεχνική					Απόσταση μεταξύ των ακροφυσίων
	Σ1	Σ2.1	Σ2.2	Σ2.3	Σ3	
0,3 ÷ 0,5 mm				+		100 mm
0,5 ÷ 1 mm		+		+	+	100 ÷ 135 mm
1,0 ÷ 2 mm		+		+	+	135 ÷ 170 mm
2,0 ÷ 3 mm		+		+	+	170 ÷ 200 mm
3 ÷ 10 mm*	+		+			200 mm

* Αφορά ρήγματα που το εύρος αυτό εκτείνεται σε μικρό βάθος (περίπου 1-2 cm) από την επιφάνεια του σκυροδέματος, ενώ βαθύτερα περιορίζεται σε 0,3 έως 3 mm.

5.3 Τεχνικές πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Οι συνηθέστερες τεχνικές εισπίεσης της εποξειδικής κόλλας στη ρωγμή είναι οι ακόλουθες:

M1: Εισπίεση της εποξειδικής κόλλας, αφού προηγουμένως αναμιχθούν και ομογενοποιηθούν τα συστατικά της με πιστολέτο χειρός τύπου φύσιγγας. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να αναπτυχθεί με τη μέθοδο αυτή είναι 0,10 MPa.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Πιστόλι και φύσιγγες μιας χρήσεως ή επαναχρησιμοποιούμενες χωρητικότητας 0,3÷1,0 lit.
- Εξαρτήματα σύνδεσης φυσιγγων και ακροφυσίων.

Το πλύσιμο των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

M2: Εφαρμογή της εποξειδικής κόλλας μέσω πιεστικού δοχείου. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να αναπτυχθεί με τη μέθοδο αυτή είναι 0,3 MPa. Ο περιορισμένος χρόνος πήξεως (pot life) του μίγματος είναι καθοριστικός για την ποσότητα του υλικού που θα τοποθετείται στο πιεστικό δοχείο προς εισπίεση.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Πιεστικό δοχείο εφοδιασμένο με ρυθμιστή πίεσης, μανόμετρο, βαλβίδα υπερπίεσης, δείκτη στάθμης υλικού (κόλλας) και ανακουφιστική βαλβίδα αποσυμπίεσης.
- Εξαρτήματα μεταξύ του πιεστικού δοχείου και των ακροφυσίων.
- Αεροσυμπιεστής πίεσης εξόδου 0,70 MPa.

Το πλύσιμο των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

M3: Χρήση διδύμου δοσιμετρικού πιστολέτου χειρός. Στην περίπτωση αυτή η ανάμιξη πραγματοποιείται σε ακροφύσιο, στο οποίο καταλήγουν οι εξαγωγές των δύο πιστολέτων. Η μέγιστη πίεση εισαγωγής που μπορεί να επιτευχθεί με τον εξοπλισμό αυτό είναι 0,10 MPa.

Απαιτούμενος εξοπλισμός:

- Δίδυμο πιστόλι φυσιγγων.
- Έτοιμες φύσιγγες μιας χρήσεως, ιδιαίτερες για κάθε συστατικό.
- Κεφαλή ανάμιξης μίας ή λίγων χρήσεων (για χρήση μίας μέρας το πολύ).
- Εξαρτήματα σύνδεσης κεφαλής ανάμιξης και ακροφυσίων.

Το πλύσιμο των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

M4: Εισπίεση ρητίνης με χρήση συστήματος δοσομετρικών αντλιών πίεσης εξόδου έως 1,00 MPa (10 at). Ο εξοπλισμός μπορεί να είναι ηλεκτροκίνητος ή πεπιεσμένου αέρα και περιλαμβάνει διατάξεις ελέγχου της αναλογίας και της πίεσης του ενέματος. Η τελική ανάμιξη γίνεται επί της κεφαλής εξόδου, η οποία συνδέεται με τους σωληνίσκους υποδοχής του ενέματος (ακροφύσια) με κατάλληλους συνδέσμους.

Η κεφαλή ανάμιξης απαιτεί επιμελημένο πλύσιμο μετά την διακοπή της εισπίεσης εντός του χρόνου σκλήρυνσης της ρητίνης (pot life).

Το πλύσιμο της κεφαλής και των εξαρτημάτων πρέπει να γίνεται σε επαρκώς αεριζόμενους χώρους.

5.4 Διαδικασία πλήρωσης της ρωγμής με εποξειδική κόλλα

Η εισπίεση θα αρχίζει πάντοτε από το χαμηλότερο ακροφύσιο που έχει τοποθετηθεί επί του στοιχείου και θα συνεχίζεται ανοδικά. Η εισπίεση ανά σημείο θα συνεχίζεται μέχρι να αρχίσει εκροή ρητίνης από το επόμενο (εξίδρωση) ή μέχρι του σημείου "άρνησης εισπίεσης" (αύξηση πίεσης πέραν της αναμενόμενης για το συγκεκριμένο εύρος ρωγμής ή/και αισθητή μείωση της κατανάλωσης ενέματος). Μετά την ολοκλήρωση της εισπίεσης, θα σφραγίζονται τα ακροφύσια εισαγωγής και εξόδου (αν έχει εμφανιστεί εξίδρωση) και η εργασία θα συνεχίζεται από το επόμενο ελεύθερο ακροφύσιο ρητίνης.

Σε περίπτωση μη ορατών ιχνών ρωγμής (π.χ. επιφάνειες τοιχίων προς την πλευρά της επίχωσης, θέσεις αρμών, άνω παρειά πλάκας με ξύλινο δάπεδο κ.λπ.), κριτήριο για την αλλαγή σημείου εισπίεσης θα είναι η κατανάλωση της κόλλας.

Εισπίεσεις σε στοιχεία που δεν μπορεί να εφαρμοσθεί εξωτερική σφράγιση θα εκτελούνται, μόνον αφού διαπιστωθεί με δοκιμές ότι η κόλλα λόγω του ιξώδους της μπορεί να συγκρατηθεί στην ρωγμή, δεδομένου ότι, εάν η κόλλα διαρρέει έξω από τη ρωγμή η επέμβαση, θα είναι ανεπιτυχής.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας εισπίεσης σε τακτά διαστήματα (περίπου 1½ ώρας) ο χειριστής θα αποθέτει μικρή ποσότητα ρητίνης από την έξοδο του εξοπλισμού εισπίεσης σε κατάλληλα δισκία ως δείγμα. Εάν διαπιστωθεί ότι η πήξη της ρητίνης των δειγμάτων δεν εξελίσσεται ομαλά και σύμφωνα με τα στοιχεία που παρέχει ο παραγωγός του υλικού θα διακόπτεται η εργασία.

Η πίεση εισαγωγής του ενέματος εξαρτάται από το δυναμικό ιξώδες της ρητίνης και το εύρος της ρωγμής. Υψηλότερο ιξώδες και μικρότερο πάχος ρωγμής απαιτούν μεγαλύτερες πιέσεις εισαγωγής. Από τον συσχετισμό των παραμέτρων αυτών, προκύπτει η καταλληλότητα εκάστης των τεχνικών M1 έως M4 του Κεφαλαίου 5.3 της παρούσας Προδιαγραφής για την πλήρωση των ρωγμών.

Ο Πίνακας 2 παρέχει στοιχεία συσχετισμού ιξώδους - εύρους ρωγμής - πίεσης εισαγωγής ρητίνης.

Πίνακας 2 - Απαιτούμενη πίεση εισαγωγής εποξειδικής κόλλας σε σχέση με το εύρος της ρωγμής και το δυναμικό ιξώδες

Εύρος ρωγμής (mm)	Δυναμικό ιξώδες μίγματος εποξειδικής κόλλας (cps)	Απαιτούμενη πίεση εφαρμογής (MPa)
0,3 – 0,5	1000	-
	500	0,8
	250	0,4
	130	0,2
0,5 – 1	1000	0,8
	500	0,4
	250	0,2
1 – 2	1000	0,4
	500	0,2
	250	0,1
2 – 3	1000	0,3
	500	0,1
	250	0,05

Σημείωση : 100 cps = 1 poise = 0,1 Pa x sec .

Δυναμικό ιξώδες νερού σε θερμοκρασία 20,22 °C = 1 cps.

5.5 Συντήρηση

Δεν απαιτείται.

5.6 Απαιτήσεις ποιοτικών ελέγχων για την παραλαβή - ανοχές

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν:

- έχει πήξει πλήρως η εποξειδική κόλλα,
- έχουν αποκοπεί και απομακρυνθεί (μετά την πήξη της κόλλας) τα ακροφύσια και η προσωρινή σφράγιση του ίχνους της ρωγμής, εκτός και εάν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη,
- όλα τα προϊόντα καθαίρεσεων και τα άχρηστα υλικά έχουν απομακρυνθεί και έχουν αποθεθεί στην περιοχή φόρτωσης του εργοταξίου.

Για την παραλαβή της εργασίας διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Θα ελέγχεται εάν έχει ολοκληρωθεί η πήξη (πολυμερισμός) της εποξειδικής κόλλας.
- Ο έλεγχος θα γίνεται, αφού περάσουν 48 ώρες από την εφαρμογή. Σε περιοχές εξιδρώσεων θα ελέγχεται με επαφή της κόλλας με το χέρι (με το δάκτυλο), εάν υπάρχει "κόλλημα". Ο έλεγχος αυτός είναι υποχρεωτικός σε όλη την έκταση της επέμβασης.
- Θα ελέγχεται εάν έχει επιτευχθεί πλήρωση της ρωγμής. Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά στη μελέτη, ο έλεγχος θα γίνεται με μια από τις ακόλουθες μεθόδους:
 - Αποκόπτονται λεπτοί πυρήνες στην περιοχή της ρωγμής, έτσι ώστε να την διαπερνούν, διαμέτρου 25÷50 mm και βάθους ίσου με το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου και τουλάχιστον 15 cm. Θα αποκόπτεται τουλάχιστον ένας πυρήνας ανά 30 m μήκους ίχνους ρωγμής, εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη, και θα ελέγχεται οπτικά ο βαθμός πλήρωσης της ρωγμής με κόλλα. Στη συνέχεια η οπή θα αποκαθίσταται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.
 - Διανοίγονται οπές στην επιφάνεια που υπήρχε η ρωγμή και ελέγχεται το εσωτερικό με ενδοσκόπιο. Οι οπές θα έχουν διάμετρο κατά 2 mm μεγαλύτερη από τη διάμετρο του σωλήνα του ενδοσκοπίου και βάθος όσο το πάχος του ρηγματωμένου στοιχείου και τουλάχιστον 15 cm. Ο έλεγχος θα γίνεται σε 2 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε 2 θέσεις εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη. Μετά τον έλεγχο οι οπές θα αποκαθίστανται με κονίαμα σταθερού όγκου ή ελαφρά διογκούμενου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-04-00.
 - Με χρήση υπερήχων (προσδιορισμός της ταχύτητας διάδοσης του ήχου). Θα γίνεται μέτρηση σε 3 θέσεις ανά 30 m μήκους ρωγμής και τουλάχιστον σε 3 θέσεις, εκτός αν άλλως προβλέπεται στη μελέτη, πριν και μετά την πλήρωση της ρωγμής. Αντίστοιχες μετρήσεις θα γίνονται και σε γειτονικές υγιείς περιοχές. Κατά την εκτέλεση των μετρήσεων σε ρηγματωμένη περιοχή ο πομπός και ο δέκτης του ήχου θα τοποθετούνται εκατέρωθεν της ρωγμής (πριν και μετά τη σφράγιση της).

Η επέμβαση θεωρείται επιτυχής, όταν κατά τους ελέγχους του Κεφαλαίου 5.6 της παρούσας Προδιαγραφής διαπιστωθούν τα ακόλουθα:

- Κατά τον οπτικό έλεγχο: έχει ολοκληρωθεί η πήξη της κόλλας σε όλες τις θέσεις ελέγχου.
- Κατά τον οπτικό έλεγχο αποκοπέντων πυρήνων: το 90% των ορατών ιχνών της ρωγμής στην επιφάνεια του πυρήνα, με εύρος μεγαλύτερο των 0,5 mm, έχει πληρωθεί με κόλλα.
- Κατά τον οπτικό έλεγχο με ενδοσκόπιο: δεν παρατηρούνται κενά στη πλήρωση της ρωγμής σε ποσοστό μεγαλύτερο του 15% της εξεταζόμενης επιφάνειας.

- Κατά τον έλεγχο με υπερήχους: η ταχύτητα διάδοσης σε ρηγματωμένη περιοχή μετά την πλήρωση με κόλλα είναι σημαντικά μεγαλύτερη αυτής πριν την πλήρωση, και προσεγγίζει ή υπερβαίνει την ταχύτητα διάδοσης σε υγιές 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

Πηγή κινδύνου κατά την εκτέλεση των εργασιών αποτελεί:

- Η χρήση εποξειδικών υλικών (ανάμιξη - εφαρμογή).
- Η χρήση εξοπλισμού εισπίσεως ρητίνης που λειτουργεί υπό υψηλή πίεση.

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 3.

Πίνακας 3 - ΜΑΠ

Είδος ΜΑΠ	Σχετικό Πρότυπο
Προστασία ματιών	ΕΛΟΤ EN 166 E2: Μέσα ατομικής προστασίας ματιών – Προδιαγραφές -- Personal eye-protection – Specifications.
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 απουσίας οπών -- Medical gloves for single use - Part 1 : Requirements and testing for freedom from holes.

Οι εργαζόμενοι ακόμη και το καλοκαίρι θα πρέπει να φορούν τουλάχιστον πουκάμισο με μακρύ μανίκι.

Απαγορεύεται να ξεπλένεται ρητίνη που έχει κολλήσει στο δέρμα με διαλύτη, διότι διαλυόμενη η ρητίνη εισέρχεται στους πόρους του δέρματος. ΓΙΑ ΠΛΥΣΙΜΟ ΘΑ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΑΙ ΜΟΝΟ ΝΕΡΟ ΚΑΙ ΣΑΠΟΥΝΙ.

Σε περίπτωση που μπει ρητίνη στα μάτια θα γίνεται αμέσως πλύση με άφθονο νερό. Εάν παραμένει ερεθισμός μετά την πλύση συνιστάται άμεση επίσκεψη σε ιατρείο.

8 Τρόπος επιμέτρησης

Η πλήρωση των ρωγμών μικρού εύρους με ρητίνη επιμετράται σε τρέχοντα μέτρα ορατού ίχνους ρήγματος (m).

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 συμπαραομαρτούσα 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 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.