



ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΕΘΝΙΚΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΕΠ.ΕΤΕΠ 14-02-04-00

- 14 Επεμβάσεις (επισκευές - ενισχύσεις)
- 02 Φέρουσες Τοιχοποιίες
- 04 Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων**
- 00 -

Έκδοση 1.0 - Δεκέμβριος 2015

Για την επικαιροποίηση της παρούσας Ελληνικής Τεχνικής Προδιαγραφής, χρησιμοποιήθηκε η ΕΛΟΤ ΤΕ 1501 – 14 – 02 -04 – 00 όπως αυτή εγκρίθηκαν την 23^η Δεκεμβρίου 2009 από την ΕΛΟΤ ΤΕ 99.

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

Περιγραφή	Ημερομηνία	Παρατηρήσεις
Πρώτη έκδοση	12.2015	

Η εκάστοτε τελευταία έκδοση, αντικαθιστά όλες τις προηγούμενες, οι οποίες πρέπει να καταστρέφονται.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	4
2. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	4
3. ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΟΡΙΣΜΟΙ	5
4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	5
4.1. ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΥΛΙΚΑ.....	5
4.1.1. Τσιμέντο.....	5
4.1.2. Νερό.....	5
4.1.3. Υδράσβεστος.....	6
4.1.4. Πουζολάνη	6
4.1.5. Άμμος.....	6
4.1.6. Πρόσθετα/ πρόσμικτα.....	8
4.2. ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΝΘΕΣΕΩΣ	8
4.2.1. Μηχανικά χαρακτηριστικά	8
4.2.2. Εξίδρωση	9
4.2.3. Ρευστότητα.....	9
4.2.4. Φυσικά χαρακτηριστικά.....	9
5. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	9
5.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	9
5.2. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ	9
5.3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	10
5.3.1. Βαθμίδα ανάμιξης (A).....	11
5.3.2. Βαθμίδα ανάδευσης (B).....	11
5.3.3. Αντλία ενέματος (C).....	11
5.3.4. Αγωγοί (D, E).....	11
5.3.5. Σύστημα υποδοχής ενέματος (F, G, H)	11
5.4. ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	12
5.5. ΑΝΑΜΙΞΗ	12
5.6. ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	12
5.6.1. Ενέματα ομογενοποίησης μάζας.....	12
5.6.2. Ενέματα σε θέσεις τοπικών φθορών/ βλαβών ή επεμβάσεων	14
5.7. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.....	14
5.8. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	14
6. ΠΟΙΟΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ	15
6.1. Έλεγχοι	15
6.1.1. Οπτικός έλεγχος.....	15
6.1.2. Έλεγχος χαρακτηριστικών ενέματος	15
6.1.3. Έλεγχος αποτελεσματικότητας της επέμβασης	15
6.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ	16
6.2.1. Οπτικός έλεγχος.....	16
6.2.2. Έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος	16
6.2.3. Έλεγχος αποτελεσματικότητας της επέμβασης.....	16
6.3. ΕΠΑΝΕΛΕΓΧΟΣ – ΔΙΟΡΘΩΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ	16
7. ΌΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΕΙΑΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΕΡΓΑΖΟΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	16
7.1. Πιθανοί κίνδυνοι κατά την εργασία κατασκευής	16
7.2. Μέτρα Υγείας - Ασφαλείας	16
8. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	17

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

1. Αντικείμενο

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορούν στην αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων.

Η εφαρμογή των ενεμάτων γίνεται είτε για την γενική αποκατάσταση / ενίσχυση τοιχοποιίας (ομογενοποίηση μάζας), είτε για την τοπική αποκατάσταση / ενίσχυση σε θέσεις βλαβών ή/και φθορών (ρωγμές, αποδιοργάνωση τοιχοποιίας, κ.λπ.).

Ενέματα εφαρμόζονται επίσης σε θέσεις επισκευαστικών επεμβάσεων για την πλήρωση διατρήσεων, αγκύρωση συνδέσμων κ.λ.π.

Οι αποκαταστάσεις με ενέματα έχουν εφαρμογή σε όλα τα είδη τοιχοποιίας.

2. Ισχύοντα πρότυπα

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 στην 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 197-1	«Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα.»
ΕΛΟΤ EN 197-2	«Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN 1008	Mixing water for concrete - Specification for sampling, testing and assessing the suitability of water, including water recovered from processes in the concrete industry, as mixing water for concrete -- Νερό ανάμιξης σκυροδέματος - Προδιαγραφή για δειγματοληψία, έλεγχο και αξιολόγηση της καταλληλότητας του νερού, συμπεριλαμβανομένου του νερού που ανακτάται από διεργασίες στη βιομηχανία σκυροδέματος, για την χρήση ως νερό ανάμιξης σκυροδέματος.
ΕΛΟΤ EN 933-2	«Test for geometrical properties of aggregates – Part 2: Determination of particle size distribution – Test sieves, nominal size of apertures. Δοκιμές για τον προσδιορισμό των γεωμετρικών χαρακτηριστικών των αδρανών - Μέρος 2 : Προσδιορισμός κοκκομετρικών κλασμάτων – Κόσκινα δοκιμών, ονομαστικό μέγεθος διατομών κοσκίνων.
ΕΛΟΤ EN 459-1	Building lime – Part 1: Definitions, specifications and conformity criteria. Δοκιμή άσβεστος – Μέρος 1: Ορισμοί, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης.
ΕΛΟΤ EN 459-2	Building lime – Part 2: Test methods. Δοκιμή άσβεστος – Μέρος 2: Μέθοδοι δοκιμής.
ΕΛΟΤ EN 206-1	Concrete Part 1: Specification, performance production and conformity. Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος. Existing masonry strengthening with a new, high strength and/or reinforced render or plaster.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01	Καθαίρεση επιχρισμάτων τοιχοποιίας. Removal of plaster and render coatings.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02	Καθαρισμός επιφάνειας Τοιχοποιίας. Clearing of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03	Διεύρυνση αρμών τοιχοποιίας. Widening of masonry joints.
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00	Πλήρωση αρμών Τοιχοποιίας. Filling of masonry joints.

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

ΕΛΟΤ EN 397	Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
ΕΛΟΤ EN 168	Personal eye-protection - Non-optical test methods -- Ατομική προστασία οφθαλμών. Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.
ΕΛΟΤ EN 455-1	Medical gloves for single use - Part 2 : Requirements and testing for physical properties. - Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 2 : Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων
ΕΛΟΤ EN 345-2	Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO 20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).
ΕΛΟΤ EN 458	Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-07-00	Ενίσχυση υπάρχουσας τοιχοποιίας με εφαρμογή νέου υψηλής αντοχής ή/και οπλισμένου επιχρίσματος. Existing masonry strengthening with a new, high strength and/or reinforced render or plaster.
ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010,	Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

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. Ενσωματούμενα υλικά

Τα εφαρμοζόμενα ενέματα βασίζονται στα ακόλουθα υλικά:

- τσιμέντο
- νερό
- πουζολάνη
- υδράσβεστος σε σκόνη
- πρόσμικτα

Στις περιπτώσεις που τα ενέματα χρησιμοποιούνται για πλήρωση ρωγμών μεγάλου εύρους (μεγαλύτερο από 10 mm) μπορεί να προστεθεί και άμμος μέγιστου κόκκου, $d_{max} < 1,00$ mm.

4.1.1. Τσιμέντο

Ισχύει το πρότυπο EN 197-1, EN 197-2.

Το τσιμέντο θα πρέπει να έχει πιστοποιητικό ποιότητας CE, να είναι χαμηλής περιεκτικότητας σε θειικά άλατα και αλκάλια και θα συνοδεύεται, δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού, στο οποίο θα γίνεται αναφορά στην περιεκτικότητα σε SO_3 και θα προκύπτει η συμμόρφωσή του με τα ανωτέρω πρότυπα.

Στο πιστοποιητικό θα αναφέρεται η χημική ανάλυση του τσιμέντου, η περιεκτικότητα σε υδατοδιαλυτά αλκάλια, η ειδική του επιφάνεια (m_2/g) και η κοκκομετρική διαβάθμιση (μέθοδος LASER).

4.1.2. Νερό

Για νερό αναμίξεως και συντηρήσεως ισχύει το Προτύπου EN 1008

Σε κάθε περίπτωση το νερό πρέπει να είναι φρέσκο, καθαρό και να μην περιέχει συστατικά που θα μπορούσαν να προκαλέσουν δυσμενείς επιπτώσεις επί της αντοχής και της ανθεκτικότητας του ενέματος.

4.1.3. Υδράσβεστος

Σε σκόνη

Η υδράσβεστος θα διέρχεται σε ποσοστό 100% από το κόσκινο 0,80 κατά ΕΛΟΤ EN 933-2 και το μεγαλύτερο ποσοστό των κόκκων θα διέρχεται από το κόσκινο 0,045, θα έχει ομοιόμορφο χρώμα και θα προσκομίζεται σε σφραγισμένους χάρτινους σάκους ή ξύλινα κιβώτια. Η υδράσβεστος θα αποθηκεύεται συσκευασμένη σε στεγασμένους, απόλυτα ξηρούς χώρους.

Η υδράσβεστος που θα χρησιμοποιηθεί θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας CE, δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού, στο οποίο θα αναφέρονται η πλήρης χημική ανάλυση και τα άλλα στοιχεία που απαιτούνται σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων ΕΛΟΤ EN 459-1 και EN 459-2. Ειδικότερα, στην περίπτωση υδρασβέστου σε μορφή σκόνης απαιτούνται τα στοιχεία της ειδικής επιφάνειας (m_2/g) και της κοκκομετρίας LASER. Η χρησιμοποιούμενη υδράσβεστος θα αντιστοιχεί στον τύπο CL90 των ισχυόντων κανονισμών και θα πρέπει να έχει προηγηθεί φύραση της πρώτης ύλης τουλάχιστον 1 έτους.

Συνιστάται η αγορά της απαιτούμενης ποσότητας να γίνεται με την έναρξη του έργου.

Σε πολτό

Για την υδράσβεστο ισχύουν τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 459-1 και EN 459-2. Το ελεύθερο νερό θα είναι λιγότερο του 50%.

Το ποσοστό του υδροξειδίου του ασβεστίου $[Ca(OH)_2]$ θα είναι >90% και το ελεύθερο <50%.

Η αγορά όλης της ποσότητας γίνεται με την έναρξη του έργου, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή περίοδος φύρασης του υλικού και η αποθήκευση γίνεται σε ειδικά διαμορφωμένες στεγανές δεξαμενές.

4.1.4. Πουζολάνη

Η πουζολάνη μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Σε κάθε περίπτωση θα είναι λεπτοαλεσμένη (μέγιστου κόκκου 75 μm και με το μεγαλύτερο ποσοστό των κόκκων μικρότερο από 45 μm), θα έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο, θα είναι απαλλαγμένη από υδατοδιαλυτά αλκάλια, ενώ τα διαθέσιμα αλκάλια δεν θα υπερβαίνουν το 2%.

Η πουζολάνη μπορεί να είναι φυσική ή τεχνητή. Θα συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό ποιότητας (δελτίο τεχνικών χαρακτηριστικών υλικού), στο οποίο θα αναφέρονται: η ορυκτολογική της σύσταση, η περιεκτικότητά της σε ενεργό πυρίτιο και σε αλκάλια (διαθέσιμα και υδατοδιαλυτά), η ειδική της επιφάνεια, η κοκκομετρική ανάλυση LASER και ο δείκτης ποζολανικότητας. Η πουζολάνη πρέπει σε κάθε περίπτωση να είναι λεπτόκοκκη (το 90% του υλικού να διέρχεται από το κόσκινο των 75 μm και το υπόλειμμα στα 45 μm να μην ξεπερνά σε ποσοστό το 10%), να έχει χρώμα λευκό ή υπόλευκο, δείκτη ποζολανικότητας τουλάχιστον 5MPa (σύμφωνα με το ΠΔ 244/80), να είναι απαλλαγμένη από υδατοδιαλυτά αλκάλια, ενώ τα διαθέσιμα αλκάλια δεν θα υπερβαίνουν το 2%.

4.1.5. Άμμος

Η άμμος θα πληρεί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος. Η άμμος θα πληρεί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος.

Η κοκκομετρική της διαβάθμιση θα ευρίσκεται εντός των ορίων που δίνονται στους πίνακες 1 και 2 και το διάγραμμα I.

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

Πίνακας 1: Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος θραυστών αδρανών μεγίστου κόκκων 8 mm, για τη σειρά των γερμανικών κόσκινων DIN 4188 και DIN 4187

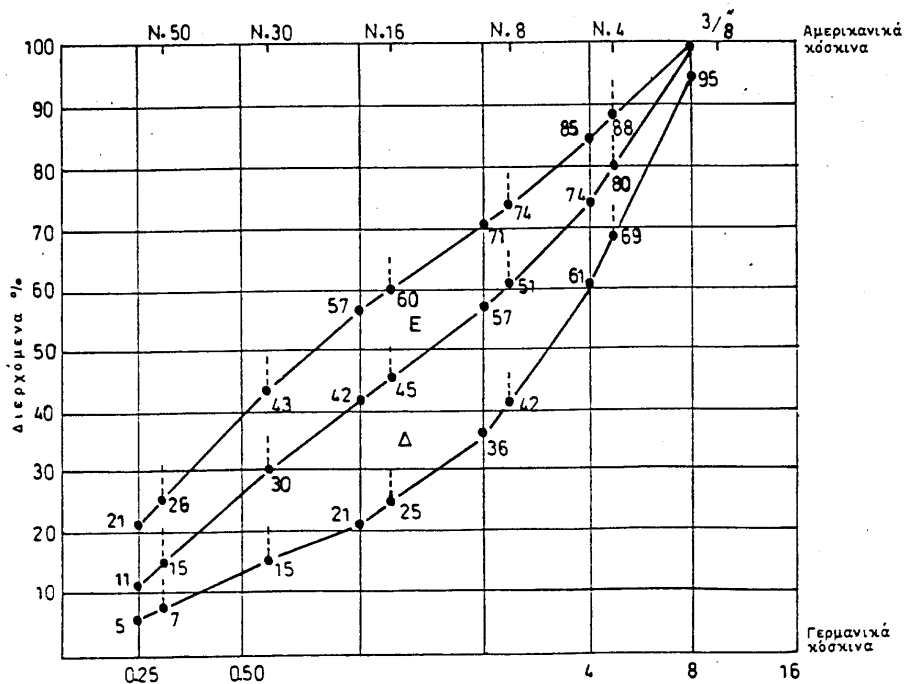
Κόσκινα		Διερχόμενα %	
Όνομασία	Άνοιγμα	Υποζώνη Δ	Υποζώνη Ε
0,25	250 μm	5 - 11	11 - 21
1	1 mm	21 - 42	42 - 57
2	2 mm	36 - 57	57 - 71
4	4 mm	61 - 74	74 - 85
8	8 mm	95-100	100

Πίνακας 2: Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος θραυστών αδρανών μεγίστου κόκκων 3/8", για τη σειρά των Αμερικανικών κοσκινών ASTM E 11

Κόσκινα		Διερχόμενα %	
Όνομασία	Άνοιγμα	Υποζώνη Δ	Υποζώνη Ε
0,25*	250 μm	5 - 11	11 - 21
No 50	300 μm	7 - 15	15 - 26
No 30	600 μm	15 - 30	30 - 43
No 16	1,18 mm	25 - 45	45 - 60
No 8	2,36 mm	42 - 61	61 - 74
No 4	4,75 mm	69 - 80	80 - 88
3/8"	9,5 mm	100	100

*Το κόσκινο αυτό ανήκει στη Γερμανική σειρά κοσκινών

Διάγραμμα 1: Όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης μίγματος αδρανών διερχομένων από το Γερμανικό κόσκινο Νο 8 ή το Αμερικανικό κόσκινο των 3/8"



4.1.6. Πρόσθετα/ πρόσμικτα

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι συμβατά με τον χρησιμοποιούμενο τύποτσιμέντου και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά ποιότητας CE. Τα τεχνικά φυλλάδια που θα συνοδεύουν τα πρόσθετα – πρόσμικτα θα παρέχουν κατ' ελάχιστο τις εξής πληροφορίες:

- Χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών των προσθέτων – προσμίκτων.
- Περιεκτικότητα των προσθέτων – προσμίκτων σε χλώριο εκφρασμένη σε άνυδρο CaCl_2 ως ποσοστό του βάρους του προσθέτου.
- Αν το πρόσθετο δημιουργεί φυσαλίδες αέρα.
- Τυπική δοσολογία και επιπτώσεις σε περίπτωση μεγαλύτερης δόσης.
- Την περιεκτικότητα σε θειικές ρίζες (τα πρόσμικτα δεν πρέπει να περιέχουν θειικές ρίζες).
- Λεπτομερείς οδηγίες χρήσεως
- Τυπική δόση και βλαβερές επιδράσεις σε περίπτωση μεγαλύτερης δόσης.
- Τον επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις απαιτούμενες συνθήκες αποθήκευσης.

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν δεν θα έχουν δευτερογενείς επιπτώσεις στον χρόνο πήξεως, στις αντοχές και στο τελικό χρώμα του αναμίγματος.

Απαγορεύεται η χρήση προσθέτων που δημιουργούν ιόντα χλωρίου.

Τα πρόσθετα – πρόσμικτα που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι του ίδιου εργοστασίου και θα έχουν την αυτή εμπορική ονομασία με εκείνα που χρησιμοποιήθηκαν για τη μελέτη συνθέσεως και θα προστίθενται στην αναλογία που προβλέπεται σε αυτήν.

4.2. Μελέτη συνθέσεως

Οι βασικές απαιτήσεις της μελέτης συνθέσεως είναι οι ακόλουθες:

- Ικανοποιητική αντοχή της πληρούμενης μάζας, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη του έργου.
- Εξασφάλιση συνεργασίας τοιχοποιίας- ενέματος.
- Το ένεμα ή τα επιμέρους υλικά να μη δημιουργούν δευτερογενείς επιπτώσεις στην τοιχοποιία.
- Εύλογος χρόνος πήξης.
- Πρακτικώς μικρότερη δυνατή συστολή ξηράνσεως του σύμμικτου υλικού (ένεμα και επί τόπου υλικό).
- Μεγάλη ρευστότητα.
- Ομοιογένεια.
- Καλή πρόσφυση με τους λίθους.
- Ανθεκτικότητα στο χρόνο.

Η εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως είναι υποχρεωτική και θα γίνεται με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Η σύνθεση θα οριστικοποιείται μετά από δοκιμαστικές εφαρμογές των ενεμάτων στο έργο.

Οι αναλογίες της εργαστηριακής μελέτης συνθέσεως μπορούν να τροποποιηθούν, σύμφωνα με τις επί τόπου συνθήκες μετά από σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης.

Η μελέτη συνθέσεως αποσκοπεί στον προσδιορισμό των ακόλουθων χαρακτηριστικών, τα οποία θα πρέπει να καλύπτουν, κατά περίπτωση, τις σχετικές απαιτήσεις της μελέτης:

4.2.1. Μηχανικά χαρακτηριστικά

Θα ελέγχονται με κυβικά ή πρισματικά δοκίμια διαστάσεων 70x70x70 mm και 40x40x160 mm , τα οποία θα συντηρούνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο πρότυπο EN 206-1:2000: «Concrete Part 1 : Specification,

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση» και θα δοκιμάζονται στις 3, 7, 14, 28 ημέρες, σε θλίψη τα κυβικά δοκίμια και σε εφελκυσμό από κάμψη τα πρισματικά.

Τα τμήματα των πρισματικών δοκιμίων που θα προκύπτουν μετά την δοκιμή κάμψης θα δοκιμάζονται και σε θλίψη.

4.2.2. Εξίδρωση

Η δοκιμή έγκειται στην πλήρωση δοκιμαστικού σωλήνα 100 cm³ με ένεμα και μέτρηση του όγκου του καθαρού νερού που διαχωρίζεται από το μίγμα σε χρόνο 5, 20, 40, 120 και 180 min.

Αποδεκτά αποτελέσματα: ποσοστό διαχωριζόμενου καθαρού νερού μικρότερο από 5%.

4.2.3. Ρευστότητα

Η ρευστότητα (μέτρηση φαινομένου ιξώδους) θα ελέγχεται με χρήση κώνου MARSH, με μέτρηση του χρόνου ροής ορισμένου όγκου ενέματος (συνήθως 0,50 ÷ 1,00 lit).

Ο κώνος MARSH φέρει στη βάση του οπή διαμέτρου d=4 mm για ανάμιγμα χωρίς άμμο ή d=10 mm για ανάμιγμα με άμμο. Αφού πληρωθεί ο κώνος με το υπό εξέταση ανάμιγμα, μετράται ο χρόνος εκροής του περιεχομένου σε βαθμονομημένο δοκιμαστικό σωλήνα χωρητικότητας 500 - 1000 ml.

Για αναμίγματα χωρίς άμμο, αποδεκτοί χρόνοι ροής για όγκο ενέματος 500 ml είναι οι ακόλουθοι χρόνοι:

- οπή Φ 4 mm, t = 30 ÷ 45 sec.
- οπή Φ 10 mm, t = 13 ÷ 25 sec.

4.2.4. Φυσικά χαρακτηριστικά

- φυσική υγρασία,
- υγρασία κορεσμού,
- υγρό, ξηρό φαινόμενο βάρος,
- πορώδες.

5. Μέθοδος κατασκευής

5.1. Γενικά

Πριν την έναρξη οποιασδήποτε εργασίας θα ελέγχεται εάν ο χώρος εργασίας είναι ελεύθερος, και εάν έχουν ληφθεί όλα τα μέτρα ασφαλείας που αναφέρονται στο Κεφάλαιο 5 της παρούσας. Στο τέλος κάθε ημέρας εργασίας, τα άχρηστα υλικά θα απομακρύνονται με μονότροχο ή φορτωτάκι και θα συγκεντρώνονται στις θέσεις φόρτωσης. Όλα τα δάπεδα / διάδρομοι εργασίας παραμένουν καθαροί καθ' όλο το διάστημα της ημέρας.

5.2. Προσωπικό

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα ασχοληθεί με την εκτέλεση των εργασιών πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία (βεβαιώσεις εργοδοτών) σε παρόμοιας φύσεως έργα (έργα επισκευών-ενισχύσεων).

Πριν την έναρξη των εργασιών θα εκτελείται δοκιμαστική εφαρμογή ενεμάτων για τον έλεγχο και την αποδοχή του εργατοτεχνικού προσωπικού και του εξοπλισμού, καθώς και της σύνθεσης του ενέματος. Η σύνθεση του συνεργείου θα παραμένει καθ' όλη την διάρκεια του έργου η ίδια με αυτήν που πραγματοποίησε την δοκιμαστική εφαρμογή.

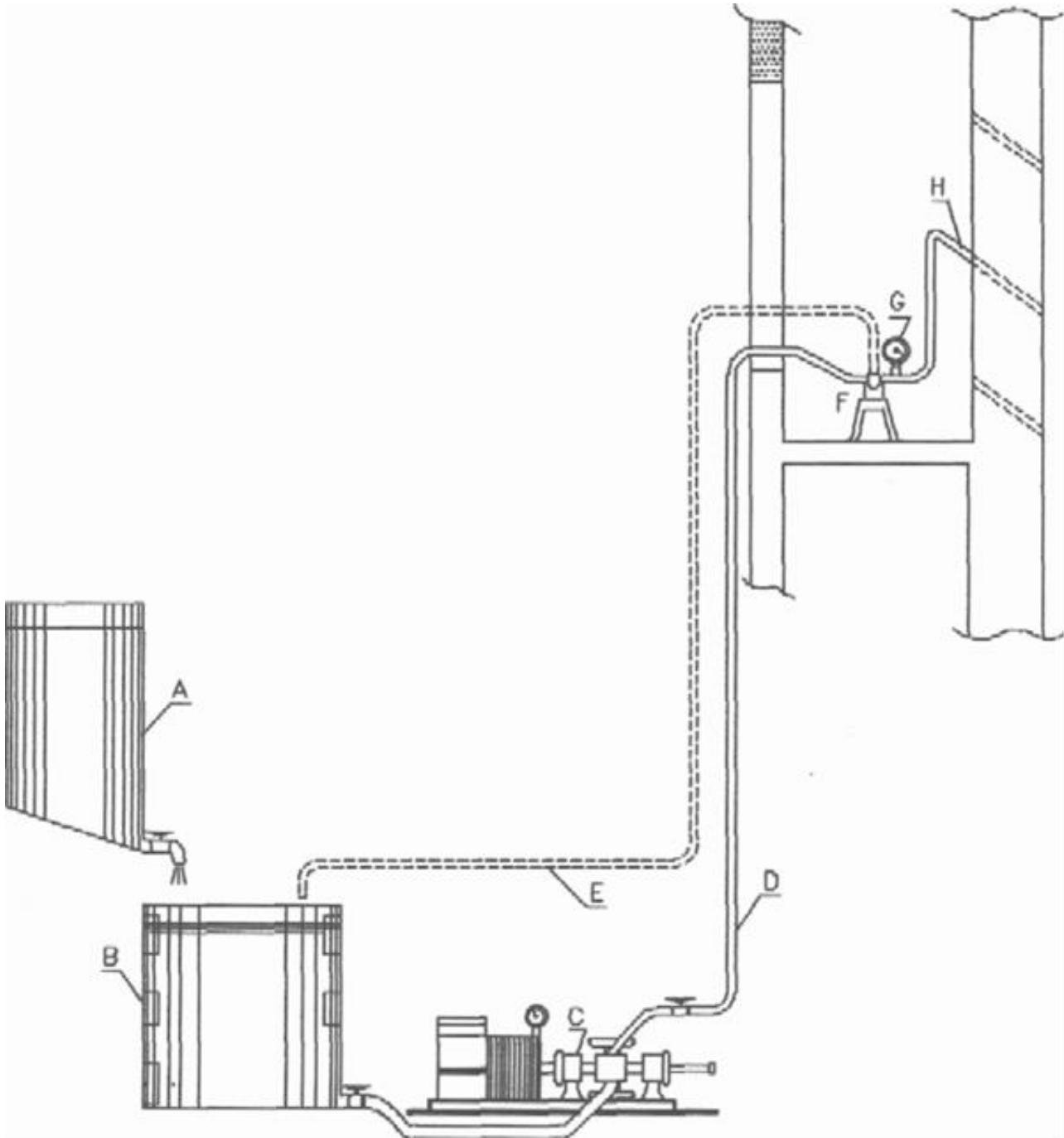
Κατά τις δοκιμαστικές εφαρμογές ελέγχονται η λειτουργία του συγκροτήματος ενεμάτων (θάλαμος ανάδευσης, αποθήκευσης, όργανα ελέγχου κ.λπ.), ο τρόπος στερέωσης των ακροφυσίων (σταθερότητα,

διαρροές κ.λπ.), τα χαρακτηριστικά του ενέματος (μηχανικά και φυσικά χαρακτηριστικά, εξίδρωση, ρευστότητα κ.λπ.).

5.3. Εξοπλισμός

Το συνεργείο θα διαθέτει όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό για την εκτέλεση των εργασιών που αναφέρονται στην περούσα Προδιαγραφή.

Η διάταξη της μηχανής εισπίεσης που ακολουθεί είναι ενδεικτικός και έχει ενδεικτικά τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:



Σχήμα 1. Εξοπλισμός εισπίεσης ενεμάτων.

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

5.3.1. Βαθμίδα ανάμιξης (A)

Οι κονίες (συνδετικά υλικά), το νερό, τα πρόσθετα και τα πρόσμικτα θα εισάγονται στις προβλεπόμενες αναλογίες και θα αναμιγνύονται έντονα. Ουσιώδης είναι όχι μόνον η ομογενοποίηση του μίγματος αλλά και η πλήρης αποδόμηση των συσσωματωμάτων των υλικών (defloculation). Για το λόγο αυτό ο αναμικτήρας πρέπει να εξασφαλίζει υψηλό βαθμό διάσπασης (shearing) και ομογενοποίησης ώστε το ένεμα να αποκτά ιδιότητες που πλησιάζουν την κατάσταση κολλοειδούς. Κατάλληλοι προς τούτο είναι οι υψηλού τυρβώδους ταχύστροφοι (≥ 1500 rpm) αναμικτήρες (high turbulence vortex mixers).

Το παραγόμενο ένεμα πριν οδηγηθεί στον αναδευτήρα θα διέρχεται από φίλτρο για την παρακράτηση τυχόν ξένων σωμάτων ή κροκιδωμένων υλικών.

5.3.2. Βαθμίδα ανάδευσης (B)

Στην έξοδο του αναμικτήρα θα παρεμβάλλεται αναδευτήρας πολλαπλών περυγίων στρεφόμενος με ταχύτητα $200 \div 350$ rpm, για την διατήρηση του μίγματος σε κατάσταση αιωρήματος. Δεδομένου ότι η παραγωγή του ενέματος γίνεται κατά χαρμάνι, ενώ η εισπίεση είναι συνεχής δια μέσου της αντλίας, ο αναδευτήρας λειτουργεί και ως δεξαμενή φόρτισης της αντλίας (buffer).

5.3.3. Αντλία ενέματος (C)

Οι αντλίες θα είναι είτε ογκομετρικού τύπου είτε συνεχούς ροής. Επισημαίνεται εν προκειμένω ότι οι ογκομετρικού τύπου αντλίες (δοσομετρικές), παρά το γεγονός ότι διοχετεύουν υπό μορφή παλμών το ένεμα, υστερούν έναντι των συνεχούς ροής γιατί κατά την διακοπή της παροχής επενεργούν οι θιξοτροπικοί μηχανισμοί του ενέματος που επιδρούν αρνητικά επί της διεύθυνσης (το αποτέλεσμα δυσμενοποιείται ακόμα περισσότερο από το πορώδες της κατασκευής που συντελεί στην αφυδάτωση του ενέματος).

Η αντλία της μονάδος θα πρέπει να εξασφαλίζει επαρκή πίεση εξόδου (μετρούμενη ανά $0,1$ atm) για την ισοστάθμιση της υδροστατικής πίεσης που αναπτύσσεται όταν το ένεμα εφαρμόζεται σε μεγάλο ύψος (πάνω από την στάθμη τοποθέτησης του μηχανήματος). Από την υψομετρική διαφορά αντλίας ακροφυσίου (στο οποίο η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση είναι $1,00$ atm) θα καθορίζεται η μέγιστη πίεση της αντλίας, η οποία θα ελέγχεται με ενσωματωμένο μανόμετρο.

5.3.4. Αγωγοί (D, E)

Θα είναι εύκαμπτοι σωλήνες, επαρκούς μήκους για την κάλυψη της περιοχής εφαρμογής των ενεμάτων, αναλόγως και με τις δυνατότητες μετακίνησης του εξοπλισμού βάσεως. Η διατομή των αγωγών θα πρέπει να είναι επαρκώς μεγάλη για την μείωση των απωλειών, αλλά όχι ιδιαίτερα μεγάλη για να μην καθυστερεί η διακίνηση του ενέματος από την αντλία προς το ακροφύσιο εισαγωγής.

Συνιστάται πάρα πολύ το σύστημα να διαθέτει και αγωγό επιστροφής ώστε το ένεμα να μην παραμένει επί μακρόν χρόνο στην σωλήνωση. Ο αγωγός επιστροφής θα καταλήγει στον αναδευτήρα.

5.3.5. Σύστημα υποδοχής ενέματος (F,G,H)

Η διάταξη υποδοχής του ενέματος θα φέρει ταχυσυνδέσμους στεγανού τύπου και ρυθμιζόμενη τρίοδη βαλβίδα ελέγχου της πίεσης του ενέματος στο ακροφύσιο. Όταν η πίεση είναι υψηλότερη της επιλεχθείσας το ένεμα θα οδηγείται πίσω στον αναδευτήρα (ισοστάθμιση πίεσης). Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται συνεχής λειτουργία της αντλίας και διατήρηση της πίεσης στα εκάστοτε επιθυμητά επίπεδα, ακόμη και κατά την εναλλαγή θέσεως εισπίεσης του ενέματος, καθώς επίσης και διαρκής κυκλοφορία του ενέματος εντός των σωληνώσεων.

Επισημάνσεις

Σε μικρής κλίμακας εφαρμογές είναι δυνατόν να χρησιμοποιούνται και χειροκίνητες αντλίες ενέματος εφοδιασμένες με ρυθμιστές και μανόμετρο.

Όταν χρησιμοποιούνται μηχανοκίνητες αντλίες (ηλεκτροκίνητες ή πετρελαισμένες) απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή στην ρύθμιση της πίεσης εξόδου. Τυχόν υπερπίεση μπορεί να έχει καταστροφικά αποτελέσματα επί του στοιχείου επί του οποίου γίνεται η επέμβαση.

Συστήματα εισπίεσης χωρίς αγωγό επιστροφής είναι επιρρεπή σε προβλήματα σχετικά με την ευστάθεια και την θιξοτροπική συμπεριφορά του ενέματος.

Η διακοπή της εισπίεσης από ένα ακροφύσιο πριν εκδηλωθεί εξίδρωση στο επόμενο αποτελεί έναν από τους βασικότερους λόγους αστοχίας της επέμβασης. Συνιστάται ως εκ τούτου ο εξοπλισμός να έχει δυνατότητα συνεχούς τροφοδοσίας της αντλίας εισπίεσης (δηλ. να διαθέτει και διάταξη αναδευτήρα - buffer).

5.4. Επίβλεψη εργασιών

Η επίβλεψη των εργασιών θα γίνεται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό με εμπειρία σε παρόμοια έργα. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών θα βρίσκεται επί τόπου Τεχνολόγος Μηχανικός ή Εργοδηγός με αποδεδειγμένη εμπειρία σε εργασίες επισκευών, αποδεικνυόμενη με πιστοποιητικά προϋπηρεσίας (βεβαιώσεις εργοδοτών).

5.5. Ανάμιξη

Για την παρασκευή του ενέματος θα χρησιμοποιούνται τα υλικά που έχουν χρησιμοποιηθεί στην μελέτη σύνθεσης όπως τυχόν τροποποιήθηκαν κατά τις δοκιμαστικές εφαρμογές.

Η ανάμιξη γίνεται σε ταχύστροφο αναμικτήρα ενεμάτων, ώστε το μίγμα που παράγεται να είναι σταθερό, ομοιογενές και χωρίς κροκιδώσεις των λεπτόκοκκων υλικών και του σιμέντου.

Το παραγόμενο ένεμα πριν την εισπίεσή του στην τοιχοποιία, θα διέρχεται από φίλτρο για την παρακράτηση τυχόν ξένων σωμάτων ή κροκιδωμένων υλικών, και θα οδηγείται στον αναδευτήρα, από τον οποίο θα τροφοδοτείται η αντλία προώθησης.

5.6. Εφαρμογή

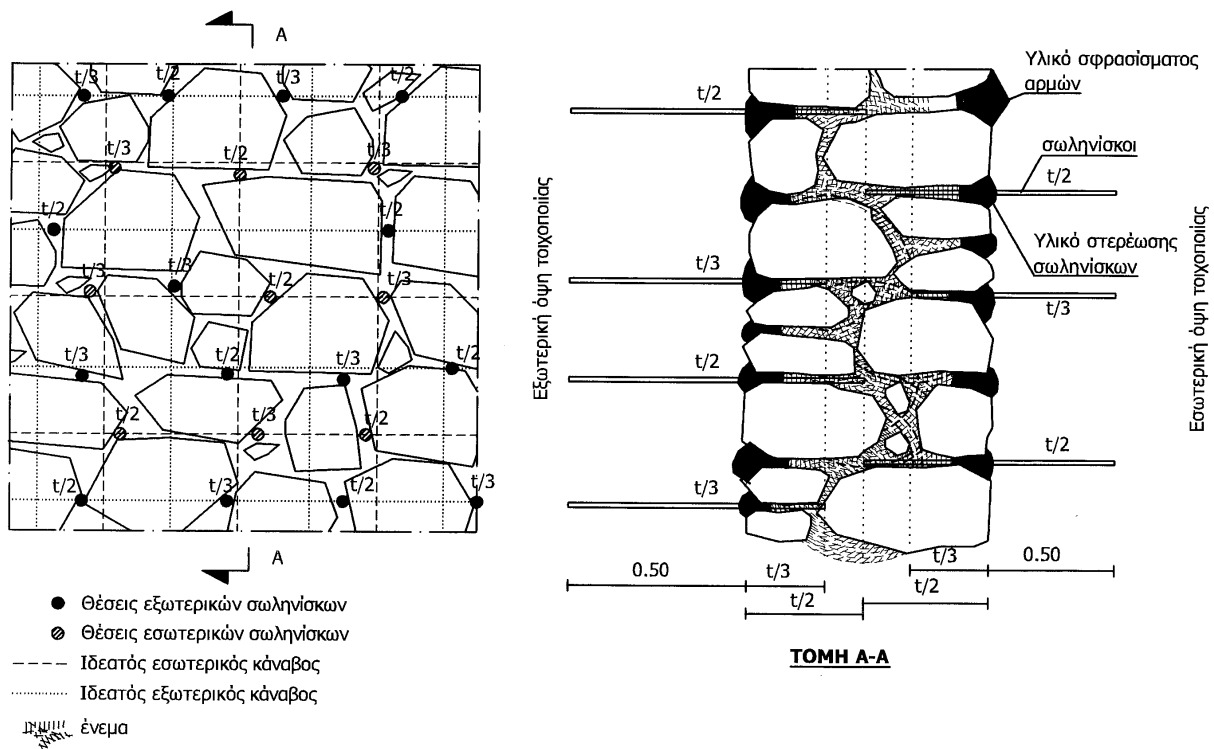
5.6.1. Ενέματα ομογενοποίησης μάζας

Περιλαμβάνονται οι ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

- Καθαίρεση επιχρισμάτων, αν απαιτείται από την μελέτη, ως ΕΛΟΤ 1501-14-02-01-01.
- Διεύρυνση αρμών, αν απαιτείται από τη μελέτη του έργου, ως ΕΛΟΤ-14-02-01-03.
- Χάραξη κορυφών ιδεατού κανάβου τοποθέτησης σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, μονόπλευρα ή αμφίπλευρα, όπως αναφέρεται στη μελέτη του έργου. Αν στη μελέτη δεν καθορίζεται κανάβος σωληνίσκων, θα είναι πλευράς 0,50 ÷ 1,00 m και όχι μεγαλύτερος από το πάχος της τοιχοποιίας.

Οι κορυφές του εσωτερικού και εξωτερικού κανάβου δεν θα ταυτίζονται και θα διατάσσονται έτσι ώστε να έχουν διαφορά βήματος κατά μισό κανάβο οριζόντια και κατακόρυφα (βλ. Σχ. 2).

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων



Σχήμα 2: Διάταξη σωληνίσκων ενέματος

- Τοποθέτηση διαφανών σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, διαμέτρου 1 ± 10 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου. Οι σωληνίσκοι θα τοποθετούνται κυρίως στις θέσεις αρμών. Οι μισοί από αυτούς θα εισέχουν εντός της τοιχοποιίας κατά το $1/3$ του πάχους της τοιχοποιίας, ενώ οι υπόλοιποι κατά το $1/2$. Το εξέχον τμήμα των σωληνίσκων θα είναι 0,50 m περίπου.
- Στερέωση των σωληνίσκων.
- Πλήρωση αρμών ως ΕΛΟΤ 501-14-02-03-00, για αποφυγή αφ' ενός μεν διαρροών, αφ' ετέρου για πλήρωση των τυχόν δημιουργούμενων διεπιφανειών.
- Εφαρμογή ενεμάτων, από κάτω προς τα επάνω ως εξής:
 - Αριθμούνται οι σωληνίσκοι με αύξοντα αριθμό που αντιστοιχεί στην εξέλιξη της διαδικασίας εισπίεσης / εξόδου του ενέματος στις διάφορες θέσεις.
 - Συντάσσεται σκαρίφημα της διάταξης των σωληνίσκων.
 - Συντάσσεται πρωτόκολλο ανά θέση επεμβάσεων, στο οποίο αναγράφονται τα εξής:
 - Οι κατά το ανωτέρω αριθμοί των σωληνίσκων από τους οποίους εξήλθε το ένεμα και σφραγίσθηκαν.
 - Η εξέλιξη κατανάλωσης ενέματος ανά σωληνίσκο που σφραγίζεται.
 - Ο όγκος του ενέματος που εισπίεσθηκε από τη συγκεκριμένη θέση εισόδου.
 - Οι τυχόν σημαντικές αλλαγές πίεσης που παρατηρήθηκαν.
 - Η τυχόν υπερβολική κατανάλωση ενέματος (κριτήριο διακοπής της εισπίεσης).
 - Μετά το τέλος της διαδικασίας εισπίεσης και ελέγχου του ενέματος, τα άκρα των σωληνίσκων θα δένονται και θα στερεώνονται με το δεμένο άκρο τους προς τα πάνω, ώστε το ένεμα να διατηρείται στην τοιχοποιία υπό πίεση μέχρι και την ολοκλήρωση της πήξης.

- Η πίεση εφαρμογής του ενέματος στην θέση εισόδου θα είναι συνεχώς ελεγχόμενη, σταθερή κατά το δυνατόν, μικρότερη από την τάση διάρρηξης της τοιχοποιίας
- Δεν θα διακόπτεται η παροχή (για αλλαγή θέσης εισπίεσης) πριν η πίεση στην θέση εισόδου φθάσει τα 0,10 MPa, εκτός αν οι ενδείξεις κατανάλωσης γίνουν μηδενικές (αδυναμία περαιτέρω εισπίεσης).
- Οι θέσεις εξόδου του ενέματος σφραγίζονται αφού εξέλθει όλος ο αέρας και τρέξει καθαρό ένεμα.
- Λήψη μέτρων για την εξασφάλιση συνεχούς παροχής ενέματος.
- Λήψη μέτρων για την αποφυγή διάρρηξης ή άλλης βλάβης στην επισκευαζόμενη περιοχή (ειδικά μέτρα αντιστήριξης, όταν και αν προβλέπονται από τη μελέτη, η κρίνεται απαραίτητο από την επίβλεψη).

Όταν εφαρμόζονται ενέματα στην θεμελίωση και παρατηρείται μεγάλη κατανάλωση υλικού συνίσταται η εφαρμογή ενέματος φραγμού που θα περιέχει και άμμο.

5.6.2. Ενέματα σε θέσεις τοπικών φθορών/ βλαβών ή επεμβάσεων

Περιλαμβάνονται οι ακόλουθες επιμέρους εργασίες:

- Καθαίρεση επιχρισμάτων εκατέρωθεν της περιοχής φθοράς / βλάβης ή επεμβάσεως, αν απαιτείται, ως ΕΛΟΤ 1501-14-02-01-01.
- Διεύρυνση αρμών, όταν προβλέπονται από την μελέτη του έργου, ως ΕΛΟΤ-14-02-01-03.
- Χάραξη κορυφών τοποθέτησης σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, μονόπλευρα ή αμφίπλευρα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου. Αν στη μελέτη δεν υπάρχει σχετική πρόβλεψη, οι κορυφές των σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου, τοποθετούνται κατά μήκος της ρωγμής ανά 0,30 ÷ 0,50 m και εκατέρωθεν αυτής σε ζώνη όσο το πάχος της τοιχοποιίας. Οι κορυφές εσωτερικού και εξωτερικού κανάβου δεν ταυτίζονται, αλλά διατάσσονται ώστε να έχουν διαφορά βήματος κατά μισό κανάβο οριζόντια και κατακόρυφα, βλ. Σχ. 2.
- Τοποθέτηση διαφανών σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενέματος, διαμέτρου 1 ÷ 10 mm, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη του έργου. Οι σωληνίσκοι θα τοποθετούνται κυρίως στις θέσεις αρμών (βλ. Σχ. 2). Οι μισοί από αυτούς θα εισέχουν εντός της τοιχοποιίας κατά το 1/3 του πάχους της, ενώ οι υπόλοιποι κατά το 1/2. Το εξέχον τμήμα των σωληνίσκων θα είναι 0,50 m περίπου (βλ. Σχ. 2).
- Στερέωση των σωληνίσκων με το κονίαμα αρμολογήσεως.
- Πλήρωση αρμών ως ΕΛΟΤ 1501-14-02-03-00: "Πλήρωση αρμών τοιχοποιίας", για την αποφυγή διαρροών και την πλήρωση των τυχόν δημιουργούμενων διεπιφανειών.
- Κατά τα λοιπά ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 5.6.1.

5.7. Συντήρηση

Η συντήρηση θα γίνεται επί επταήμερο με υγρή λινάτσα εφαρμοζόμενη στην επιφάνεια της τοιχοποιίας.

5.8. Απαιτήσεις τελειωμένης εργασίας

Η εργασία θεωρείται τελειωμένη όταν έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες της παραγράφου 5.5 ή 5.6 και 5.7 της παρούσης Προδιαγραφής, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη μελέτη του έργου. Θα πρέπει επίσης να έχουν απομακρυνθεί τα εξέχοντα τμήματα των σωληνίσκων εισόδου και ελέγχου ενεμάτων και να έχουν συγκεντρωθεί, απομακρυνθεί και αποθεθεί στον τόπο φόρτωσης τα άχρηστα υλικά.

6. Ποιοτικοί έλεγχοι και κριτήρια αποδοχής

6.1. Έλεγχοι

Από τους αναφερόμενους στη συνέχεια ελέγχους ο οπτικός έλεγχος και ο έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος είναι υποχρεωτικοί σε κάθε περίπτωση.

Οι έλεγχοι αποτελεσματικότητας της επέμβασης θα διενεργούνται εφ' όσον προβλέπονται στη μελέτη του έργου, στην οποία καθορίζεται η συχνότητα των ελέγχων και ο αριθμός των δοκιμών / δειγμάτων, που μπορεί να είναι διαφορετικός από τα προβλεπόμενα στην συνέχεια.

6.1.1. Οπτικός έλεγχος

Ο οπτικός έλεγχος γίνεται επιτόπου του έργου και αφορά τον εντοπισμό κακοτεχνιών, πριν, μετά και κατά τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας εισπίεσης των ενεμάτων

- Πριν την εκτέλεση της εισπίεσης των ενεμάτων γίνεται, επιθεώρηση του χώρου εκτέλεσης των εργασιών, έλεγχος των συνθηκών εκτέλεσής τους, έλεγχος ορθής τοποθέτησης των σωληνίσκων, έλεγχος της διεύρυνσης και πλήρωσης των αρμών της τοιχοποιίας (σύμφωνα με όσα περιγράφονται στην παρ. 3.4).
- Κατά τη διάρκεια εισπίεσης των ενεμάτων γίνεται, έλεγχος εφαρμογής των κανόνων έντεχνης εκτέλεσης της εργασίας όπως αυτά περιγράφονται στην παρ. 5.6, με στόχο τον έγκαιρο εντοπισμό κακοτεχνιών και τις άμεσες διορθωτικές παρεμβάσεις για την αποκατάσταση των ελαττωμάτων πριν την ολοκλήρωση της εργασίας. Ως τέτοιες πιθανές κακοτεχνίες ενδεικτικά αναφέρονται: η μη αρίθμηση των σωληνίσκων, η μη ορθή συμπλήρωση του πρωτοκόλλου, η μη εφαρμογή της ορθής πίεσης εισπίεσης, η μη ορθή σφράγιση των σωληνίσκων κ.λπ.
- Μετά το πέρας της εργασίας γίνεται έλεγχος ως προς τον εντοπισμός τυχόν εμφανών κακοτεχνιών.

6.1.2. Έλεγχος χαρακτηριστικών ενέματος

Τα χαρακτηριστικά του ενέματος θα ελέγχονται, σε συνδυασμό με όσα αναφέρονται στην παρ. 4.2, ως εξής:

- Με λήψη 9 πρισματικών δοκιμών 40x40x160 mm ανά ημέρα εισπίεσης, ελέγχονται τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά. Τα δοκίμια θα συντηρούνται σε υγρό θάλαμο και θα δοκιμάζονται σε κάμψη και στη συνέχεια σε θλίψη σε ηλικίες 7, 14, 28 ημερών (σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη).
- Η σταθερότητα του μίγματος, η εξίδρωση, η πυκνότητα και η ρευστότητα θα ελέγχονται με δύο δοκιμές κατ' ελάχιστον κάθε ημέρα εισπίεσης.

6.1.3. Έλεγχος αποτελεσματικότητας της επέμβασης

Μετά το πέρας των εργασιών εισπίεσης των ενεμάτων και την πήξη τους, θα ελέγχεται η "αποτελεσματικότητα της επέμβασης", ως εξής:

- Με αποκοπή πυρήνων, διαμέτρου $D=10 \div 20$ cm και μήκους 2 έως $3xD$, ή ίσου με τα $2/3$ του πάχους της τοιχοποιίας, σε αναλογία 6 δειγματοληψιών ανά 10.000 lit ενέματος. Για κατανάλωση μεγαλύτερη των 10.000 lit ενέματος, γίνεται αναλογική αύξηση του αριθμού των δοκιμών
- Με ενδοσκοπήσεις του εσωτερικού της τοιχοποιίας, σε τουλάχιστον 20 θέσεις ανά 10.000 lit ενέματος. Για κατανάλωση μεγαλύτερη των 10.000 lit ενέματος, γίνεται αναλογική αύξηση του αριθμού των δοκιμών
- Με εφαρμογή υπερηχητικών μεθόδων σε 40 θέσεις ανά 10.000 lit ενέματος (υπό την προϋπόθεση ότι οι ίδιες περιοχές έχουν ελεγχθεί και πριν την εφαρμογή των ενεμάτων). Για κατανάλωση μεγαλύτερη των 10.000 lit ενέματος, γίνεται αναλογική αύξηση του αριθμού των δοκιμών

6.2. Κριτήρια αποδοχής

6.2.1. Οπτικός έλεγχος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον οπτικό έλεγχο δεν διαπιστωθούν κακοτεχνίες ή αυτές είναι ελάχιστες και επισκευάσιμες.

6.2.2. Έλεγχος χαρακτηριστικών του ενέματος

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν κατά τον έλεγχο των χαρακτηριστικών του ενέματος, διαπιστωθεί ότι:

- Τα μηχανικά χαρακτηριστικά είναι το 80% κατ' ελάχιστο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων βάσει της εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης.
- Τα υπόλοιπα χαρακτηριστικά είναι το 95% κατ' ελάχιστο των αναμενόμενων αποτελεσμάτων βάσει της εργαστηριακής μελέτης σύνθεσης.

6.2.3. Έλεγχος αποτελεσματικότητας της επέμβασης

Η επέμβαση θεωρείται αποδεκτή όταν διαπιστώνονται τα ακόλουθα:

- Κατά τον έλεγχο με πυρηνοληψία:
 - έχει πληρωθεί με ένεμα το 85% τουλάχιστον του ορατού (στην επιφάνεια του πυρήνα) μήκους ρωγμής.
 - έχουν πληρωθεί με ένεμα το 85% τουλάχιστον των κενών της τοιχοποιίας.
- Κατά τον έλεγχο με ενδοσκόπιο:
 - τα κενά που παρατηρούνται στην επιφάνειά της τοιχοποιίας δεν επεκτείνονται πέραν του 10% της εξεταζόμενης επιφάνειας του δείγματος.
- Κατά τον έλεγχο με υπερήχους:
 - η ταχύτητα των υπερήχων είναι μεγαλύτερη από αυτήν που είχε μετρηθεί στην ίδια θέση πριν την επέμβαση.

6.3. Επανελέγχος – διορθωτικά μέτρα

Όταν από τα αποτελέσματα των ελέγχων προκύπτει ότι δεν ικανοποιούνται οι απαιτήσεις σχεδιασμού, ο Μελετητής θα αξιολογεί τις μετρήσεις και θα κρίνει αν απαιτείται επανελέγχος ή λήψη διορθωτικών μέτρων ή/και συμπληρωματικές επεμβάσεις, τις οποίες θα προσδιορίζει κατά περίπτωση.

7. Όροι και απαιτήσεις υγείας – ασφάλειας εργαζομένων και προστασία περιβάλλοντος

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 κ.λπ., ως ειδικότεροι κίνδυνοι κατά την εκτέλεση των εργασιών εφαρμογής ενεμάτων, επισημαίνονται και οι σχετικοί με τη χρήση δοχείων υπό πίεση.

7.2. Μέτρα Υγείας - Ασφάλειας

Είναι υποχρεωτική η συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/EE, που αναφέρεται στις «Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων» (όπως ενσωματώθηκε στην Ελληνική

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

Νομοθεσία με το Π.Δ. 305/96) και προς την Ελληνική Νομοθεσία περί υγιεινής και ασφάλειας (Π.Δ. 17/96 και Π.Δ. 159/99 κ.λπ.).

Σε κάθε περίπτωση θα τηρούνται και θα εφαρμόζονται τα μέτρα που προβλέπονται από το εγκεκριμένο Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας του έργου (ΣΑΥ).

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	EN 397: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία οφθαλμών	EN 168: Personal eye-protection - Non-optical test methods -- Ατομική προστασία οφθαλμών. Μη οπτικές μέθοδοι δοκιμών.
Προστασία χεριών	EN 455-1: Medical gloves for single use - Part 2 : Requirements and testing for physical properties. - Ιατρικά γάντια μιας χρήσης - Μέρος 2 : Απαιτήσεις και δοκιμές φυσικών ιδιοτήτων
Προστασία ποδιών	ΕΛΟΤ EN ISO 20345: Safety Footwear for Professional Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση
Προστασία ακοής	EN 458:2005, Hearing protectors - Recommendations for selection use care and maintenance - Guidance document. - Μέσα προστασίας της ακοής - Συστάσεις για την επιλογή, τη χρήση,τη φροντίδα και την συντήρηση - Έγγραφο καθοδήγησης

Τα απόβλητα θα τοποθετούνται σε ειδικούς χώρους εντός του εργοταξίου/εργοστασίου παραγωγής και η διαχείριση τους θα γίνεται υποχρεωτικά μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων όπως προβλέπεται από τον Νόμο 4042/2012 (ΦΕΚ 24/Α), Οδηγία 2008/99/ΕΚ – Πλαίσιο παραγωγής και διαχείρισης αποβλήτων – Οδηγία 2008/98/ΕΚ – Ρύθμιση Θεμάτων Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής, ΦΕΚ 1312/Β/24.08.2010, Μέτρα, όροι και προγράμματα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων και άχρηστων υλικών από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ).

8. Τρόπος επιμέτρησης εργασιών

Η περαιωμένη εργασία επιμετρείται σε όγκο καταναλωθέντος ενέματος σε λίτρα (lit).

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 συμπαρομαρτούσα δράση απαιτούμενη για την πλήρη και έντεχνη κατά τα ανωτέρω κατασκευή τους, η διαχείριση των αποβλήτων και άχρηστων υλικών μέσω Συστημάτων Εναλλακτικής Διαχείρισης Αποβλήτων.

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

- Η εφαρμογή ενεμάτων και η δαπάνη χρήσης και συντήρησης των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού
- Η δαπάνη των πάσης φύσεως μελετών συνθέσεως.
- Η προμήθεια των απαραίτητων αναλώσιμων ή μη υλικών
- Η μεταφορά και προσωρινή αποθήκευσή τους στο έργο
- Η ενσωμάτωση ή η χρήση τους στο έργο
- Η φθορά και απομείωση των υλικών και η απόσβεση και οι σταλίες του εξοπλισμού
- Η διάθεση και απασχόληση του απαιτούμενου προσωπικού, εξοπλισμού και μέσων για την εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής

Αποκατάσταση τοιχοποιίας με εφαρμογή ενεμάτων

- Η συγκέντρωση των απορριμμάτων πάσης φύσεως που προκύπτουν κατά την εκτέλεση των εργασιών και την μεταφορά τους προς την οριστική απόθεση
- Η πραγματοποίηση όλων των απαιτούμενων δοκιμών, ελέγχων κ.λπ., 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
- Τις δαπάνες για τις εργαστηριακές δοκιμές
- Τις δαπάνες για τις δοκιμές, μετρήσεις και ελέγχους, τόσο επί τόπου όσο και στο εργαστήριο

Η καθαίρεση των επιχρισμάτων, καθαρισμός της τοιχοποιίας, διεύρυνση και πλήρωση των αρμών, επιμετρώνται σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές, όπως ακολούθως:

- Η καθαίρεση των επιχρισμάτων : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-01.
- Ο καθαρισμός των τοιχοποιίας : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-02.
- Η διεύρυνση των αρμών : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-01-03.
- Η πλήρωση των αρμών : ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-14-02-03-00.