
ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε.



ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΤΕΠ 12-07-02-00

12 Σήραγγες
07 Διατρήσεις – Τσιμεντενέσεις
02 Τσιμεντενέσεις
00 -

Έκδοση 1.0 - Μάιος 2006

Το έργο της σύνταξης των ΠΕΤΕΠ υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του "Προγράμματος Δράσεων για τον εκσυγχρονισμό της παραγωγής των Δημοσίων Έργων" (Action Plan του ΥΠΕΧΩΔΕ), υπό την εποπτεία και καθοδήγηση της 2ης Ομάδας Διοίκησης Έργου (2η ΟΔΕ).

Πίνακας μεταβολών, αναθεωρήσεων, ενημερώσεων, συμπληρώσεων

<i>Περιγραφή</i>	<i>Ημερομηνία</i>	<i>Παρατηρήσεις</i>
Πρώτη έκδοση	05/2006	Κείμενο 2 ^{ης} ΟΔΕ/ΙΟΚ, όπως διαμορφώθηκε μετά από παρατηρήσεις Επιτροπής στελεχών του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ

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

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	1
2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	1
2.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΝΕΜΑΤΩΝ.....	1
2.2. ΣΥΝΘΕΣΗ.....	3
2.3. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΜΑΤΟΣ	3
3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	4
3.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	4
3.2. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	5
3.3. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΕΠΑΦΗΣ.....	5
3.4. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	6
3.5. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ ΣΕ ΣΗΡΑΓΓΑ ΜΕ ΤΒΜ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	8
4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	9
5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ....	10
5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ.....	10
5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	10
6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	12
6.1. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ	12
6.2. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΕΠΑΦΗΣ.....	12
6.3. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	13
6.4. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ ΣΕ ΣΗΡΑΓΓΑ ΜΕ ΤΒΜ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	14
6.5. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ	14
6.6. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΜΜΟΥ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ	14
6.7. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΜΠΕΝΤΟΝΙΤΗ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ	15
6.8. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΠΥΡΙΤΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ	15
6.9. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΙΠΤΑΜΕΝΗΣ ΤΕΦΡΑΣ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ.....	15
6.10. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΠΥΡΙΤΙΚΗΣ ΠΑΙΠΑΛΗΣ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ	15

ΣΧΕΔΙΟ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στο σύνολο των διατάξεων σχετικά με την εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε υπόγεια έργα, σύμφωνα με την εγκεκριμένη Μελέτη και τις επί τόπου συνθήκες του γεωυλικού. Οι τσιμεντενέσεις μπορεί να είναι, πλήρωσης κενών ή ανοικτών διακλάσεων της βραχομάζας κατά την διάνοιξη ή μεταγενέστερα, επαφής για την πλήρωση τυχόν κενών πίσω από τις μόνιμες επενδύσεις των υπογείων έργων, σταθεροποίησης για την ενίσχυση της βραχομάζας γύρω από τα υπόγεια έργα κατά την διάρκεια της διάνοιξης ή/και μεταγενέστερα, για την μείωση και έλεγχο καθιζήσεων εντός αποδεκτών ορίων, για τον έλεγχο των υπογείων νερών ή άλλου τύπου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Στις εργασίες τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση πληρώσεων οπών ή ρωγμών με ένεμα χωρίς ή με την εφαρμογή πολύ μικρής πίεσης.

Η πλήρης εκτέλεση τσιμεντενέσεων περιλαμβάνει τη διάθεση του κατάλληλου εξοπλισμού και του εξειδικευμένου εργατικού δυναμικού, την προμήθεια τσιμέντου, νερού, άμμου, πρόσμικτων, πρόσθετων, σωλήνων εξαερισμού και κάθε απαιτούμενου υλικού, μικροϋλικού και εξαρτημάτων επί τόπου του έργου, τις εργασίες παραγωγής ενέματος, καθαρισμού, έκπλυσης και πλήρωσης οπών/ρωγμών/κενών βραχομάζας ή σκυροδέματος (σε οποιαδήποτε θέση), σταθεροποίησης ρωγμών, πίεσης ενεμάτων κλπ, καθώς και τις εργασίες, τον εξοπλισμό και τα υλικά για κάθε είδους ελέγχους-μετρήσεις-δοκιμές, για την πλήρη εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε υπόγεια έργα όπως προδιαγράφεται στις ΠΕΤΕΠ και στη Μελέτη.

2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

2.1. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΥΛΙΚΩΝ ΕΝΕΜΑΤΩΝ

Νερό

Το χρησιμοποιούμενο στα ενέματα νερό θα είναι καθαρό και απαλλαγμένο από οξέα, αλκάλια και απαράδεκτες ποσότητες αλάτων, ιλύος, οργανικών υλών και άλλων ακαθαρσιών. Το νερό δεν θα περιέχει υλικά που θα επιδρούν αρνητικά στην αποτελεσματικότητα των εργασιών τσιμεντενέσεων ή στην συμπεριφορά του ενέματος και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου EN 345-2:1996. Εργαστηριακός έλεγχος για την καταλληλότητα του νερού μπορεί να ζητηθεί από την Υπηρεσία.

Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο στα ενέματα τσιμέντο θα συμμορφώνεται προς τα πρότυπα:

- EN 197-1:2000 “ Cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria for common cements -- Τσιμέντο. Μέρος 1: Σύσταση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης για τα κοινά τσιμέντα” και
- EN 197-2:2000 “ Cement - Part 2: Conformity evaluation -- Τσιμέντο - Μέρος 2 : Αξιολόγηση συμμόρφωσης” και θα τύπου CEM I 42,5 N ή CEM I 52,5 N, εκτός αν άλλως καθορίζεται στην μελέτη.

Για την επιλογή του τύπου του τσιμέντου θα γίνεται θεώρηση της διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος, της διαπερατότητας του γεωυλικού και της τεχνικής διάρκειας ζωής του ενέματος. Η διαβρωτικότητα του περιβάλλοντος θα καθορίζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 206-1:2000 “Concrete Part 1 : Specification, performance production and conformity -- Σκυρόδεμα - Μέρους 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή, συμμόρφωση”.

Στην περίπτωση που απαιτείται τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά, αυτό θα συμμορφώνεται με τον τύπο IV /55 του Π.Δ. 244/80. Η χρήση τσιμέντου χύμα θα επιτρέπεται, με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει αποδεκτές μεθόδους φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς, αποθήκευσης και μέτρησης, διαφορετικά θα χρησιμοποιείται μόνο τσιμέντο σε χάρτινους σάκους. Στο Εργοτάξιο θα διατηρείται αποθηκευμένη επαρκής ποσότητα τσιμέντου, ώστε να μην προκαλείται καθυστέρηση στις εργασίες τσιμεντενώσεων από έλλειψη υλικών. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι το τσιμέντο περιέχει σβώλους ή ξένες ουσίες, ο Ανάδοχος θα πρέπει με δική του δαπάνη να το καθαρίζει κοσκινίζοντας το υλικό στο κόσκινο Νο 100.

Άμμος

Η άμμος θα ανταποκρίνεται στις σχετικές απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος με τις παρακάτω προσθήκες και τροποποιήσεις:

- (α) Η μέγιστη διάσταση και το σχήμα των κόκκων της άμμου θα είναι τέτοια, ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα έμφραξης των σωληνώσεων παροχής κατά την άντληση ενέματος, στη χαμηλότερη προβλεπόμενη πίεση και για ένεμα με τον χαμηλότερο λόγο νερού - τσιμέντου. Η διαβάθμιση της άμμου θα προδιαγράφεται στην Μελέτη.
- (β) Η άμμος θα έχει συντελεστή λεπτότητας της έγκρισης της Υπηρεσίας.
- (γ) Το ποσοστό των κόκκων της άμμου που περνάει από το Γερμανικό κόσκινο 0,25 δεν πρέπει να υπερβαίνει το 24% του ξερού βάρους της άμμου

Πρόσμικτα

Τα πρόσμικτα που τυχόν θα χρησιμοποιηθούν θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 934-4:2001 “Admixtures for concrete, mortar and grout - Part 4: Admixtures for grout for prestressing tendons - Definitions, requirements, conformity, marking and labelling -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέρος 4: Πρόσθετα ενεμάτων για προεντεταμένους τένοντες - Ορισμοί, απαιτήσεις, συμμόρφωση, σήμανση και επισήμανση”.

Ειδικότερα :

Πυριτικό νάτριο θα χρησιμοποιείται σε περιοχές με νερά, όπου το ένεμα παρασύρεται και έτσι δεν μπορεί να δράσει, μόνον μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Το πυριτικό νάτριο θα πρέπει να είναι σύμφωνο με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Χημικός Τύπος : Na_2SiO_3
- Μορφή : Παχύρρευστο υγρό
- Λόγος $\text{SiO}_2/\text{Na}_2\text{O}$: >3
- PH : 12
- Πυκνότητα σε βαθμούς Baume : 39

Ο μπεντονίτης για χρήση στα ενέματα τσιμεντενώσεων θα συνοδεύεται από Πιστοποιητικό Δοκιμών, που εκτελέστηκαν από αναγνωρισμένο Εργαστήριο. Το Πιστοποιητικό αυτό θα αναφέρει τον τύπο, την περιεκτικότητα σε φυσική υγρασία και το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη, και θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία για έγκριση. Το όριο υδαρότητας του μπεντονίτη θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από τριακόσια πενήντα (350) τοις εκατό για ένα μέσο όρο τριών (3) δοκιμών.

Πρόσθετα

Η ιπτάμενη τέφρα θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 450-1:2005 " Fly ash for concrete - Part 1: Definition, specifications and conformity criteria -- Ιπτάμενη τέφρα για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμός, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης".

Η πυριτική παιπάλη θα συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 13263-1:2005 " Silica fume for concrete - Part 1: Definitions, requirements and conformity criteria -- Πυριτική παιπάλη για σκυρόδεμα. Μέρος 1: Ορισμοί απαιτήσεις και κριτήρια συμμόρφωσης"..

2.2. ΣΥΝΘΕΣΗ

Ο Ανάδοχος θα προτείνει μίγματα με αντίστοιχα δικαιολογητικά στοιχεία ενεμάτων, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων και θα προμηθεύσει μίγματα αποτελούμενα από ένα ή περισσότερα κατάλληλα συστατικά, ώστε να προσδιοριστούν η εφίδρωση, το ιξώδες, ο χρόνος πήξης, και άλλα χαρακτηριστικά. Με βάση τα αποτελέσματα ή τα στοιχεία θα εγκριθούν από την Υπηρεσία οι συνθέσεις των μιγμάτων που θα χρησιμοποιηθούν για τις τσιμεντενέσεις.

Εφόσον στη σύνθεση του ενέματος προβλέπεται μπεντονίτης, η αναλογία νερού - μπεντονίτη στο ένεμα θα είναι 50:1 κατά βάρος, εκτός αν άλλως ορίζεται στην Μελέτη. Η ενεργοποίηση του μπεντονίτη θα γίνεται πάντοτε στον αναμικτήρα, για να επιτυγχάνεται η απορρόφηση του νερού, αναμιγνύοντας νερό και μπεντονίτη (σκόνη) σε αναλογία W:B=9:1 (κατά βάρος). Ο μπεντονίτης, που θα χρησιμοποιηθεί στις τσιμεντενέσεις πίεσης και σταθεροποίηση, θα έχει προαναμιχθεί με νερό και θα έχει ενεργοποιηθεί τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) ώρες πριν από τη χρήση του και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Εκτός αν οι τοπικές συνθήκες απαιτούν διαφορετικά, θα χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντέματος αποτελούμενο από τσιμέντο, μπεντονίτη και νερό ή κονίαμα τσιμεντέματος αποτελούμενο από τσιμέντο, μπεντονίτη όπως θα απαιτηθεί, άμμο και νερό.

2.3. ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΜΑΤΟΣ

Όπου απαιτείται έλεγχος της θλιπτικής αντοχής του σκληρυμένου τσιμεντέματος αυτή θα γίνεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου EN 413-1:2004 " Masonry cement - Part 1: Composition, specifications and conformity criteria -- Τσιμέντο τοιχοποιίας - Μέρος 1: Σύνθεση, προδιαγραφές και κριτήρια συμμόρφωσης". Η απαίτηση ελάχιστης αντοχής θα καθορίζεται στην Μελέτη, όπως και ο ρυθμός λήψης των δοκιμών. Αν δεν ορίζεται διαφορετικά, οι έλεγχοι θα εκτελούνται σε 3 δοκίμια για κάθε ηλικία του τσιμεντέματος και η ελάχιστη τιμή αντοχή δεν θα είναι μικρότερη από την απαιτούμενη. Σε περίπτωση μη συμμόρφωσης, οι ενέργειες θα αποφασίζονται από την Υπηρεσία

Η εργασιμότητα θα ελέγχεται με δοκιμή κάθισης σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου EN 413-1:2004. Η μετρούμενη τιμή θα πρέπει να έχει απόκλιση το πολύ 25 mm από την απαιτούμενη τιμή. Εναλλακτικά είναι δυνατή η μέτρηση σε τράπεζα εξάπλωσης, σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου ASTM C230 " Specification for Flow Table for Use in Tests of Hydraulic Cements -- Προδιαγραφή τράπεζας ροής και την εκτέλεση δοκιμών υδραυλικών κονιών" και η μετρούμενη τιμή θα πρέπει να έχει απόκλιση το πολύ 10% από την απαιτούμενη τιμή.

Η εφίδρωση θα ελέγχεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου EN 480-4:1996 " Admixtures for concrete, mortar and grout - Test methods - Part 4: Determination of bleeding of concrete -- Πρόσθετα σκυροδέματος, κονιαμάτων και ενεμάτων - Μέθοδοι δοκιμής - Μέρος 4: Προσδιορισμός

του υδαρότητας του σκυροδέματος” και θα είναι μικρότερη από 1% μέχρι την αρχική πήξη του τσιμεντενέματος

Ο χρόνος πήξης θα ελέγχεται σύμφωνα με τις προβλέψεις του προτύπου EN 413-1:2004 και οι απαιτήσεις θα καθορίζονται από την Μελέτη.

3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Όλος ο εξοπλισμός τσιμεντενέσεων θα είναι καταλλήλου τύπου, δυναμικότητας και μηχανικής κατάστασης για την εκτέλεση των σχετικών εργασιών. Η ισχύς του εξοπλισμού και η διάταξή του θα ικανοποιεί όλες τις ισχύουσες απαιτήσεις, κανονισμούς και κώδικες, τόσο για την ασφάλεια όσο και για τα γενικά προβλεπόμενα. Ο εξοπλισμός τσιμεντενέσεων θα συντηρείται κατά τρόπο σύμφωνο με τις οδηγίες του κατασκευαστή και θα είναι ικανός για συνεχή και αποτελεσματική λειτουργία κατά τη διάρκεια κάθε εργασίας τσιμεντένεσης.

Οι συσκευές ανάμιξης και έγχυσης του ενέματος θα είναι τύπου αποδεκτού από την Υπηρεσία και ικανές να αναμιγνύουν αποτελεσματικά και να αναδεύουν το ένεμα, να το εισπνέζουν εντός των οπών ή των συνδέσεων παροχέτευσης ενέματος με συνεχή και αδιάκοπη ροή σε οποιαδήποτε προδιαγραφόμενη πίεση που θα ορίσει η Υπηρεσία.

Οι αναμικτήρες θα είναι μηχανικής λειτουργίας και εξοπλισμένοι με μετρητή κυβικών μέτρων, ακριβείας αναγνώσεων μέχρι δεκάτων του κυβικού μέτρου, για τον έλεγχο του νερού ανάμιξης, που χρησιμοποιείται στο ένεμα. Πέραν του αναμικτήρα, θα διατεθούν και δεξαμενές μηχανικής ανάδευσης. Ο ελάχιστος χρόνος ανάδευσης θα καθορίζεται με βάση δοκιμές επί τόπου με τον πραγματικά χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό και τα υλικά. Η διαμόρφωση του αναμικτήρα θα είναι τέτοια που δεν θα προκύπτουν “νεκρές ζώνες” ανάμιξης. Τα υλικά του τσιμεντενέματος υπό μορφή κόνεως θα εισάγονται προς ανάμιξη ζυγιζόμενα με ακρίβεια 2% της απαιτούμενης σύνθεσης. Το νερό θα προστίθεται είτε ζυγιζόμενο είτε με μέτρηση του όγκου του με ακρίβεια σε κάθε περίπτωση 1% της απαιτούμενης σύνθεσης. Τα πρόσμικτα υγρής μορφής θα προστίθενται είτε με δοσομετρική αντλία, είτε με κάδο βαθμονομημένο για το σκοπό αυτό με ακρίβεια 5% της απαιτούμενης σύνθεσης. Κάθε πρόσμικτο θα προστίθεται και κατανέμεται στο ανάμιγμα με διακριτό εξοπλισμό. Η αλληλουχία εισαγωγής των διάφορων συστατικών θα ακολουθεί αυτήν που προέκυψε από τις επί τόπου δοκιμές. Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση αυτοκινούμενων μπετονιέρων για την ανάμιξη του τσιμεντενέματος.

Όλα τα ενέματα θα εγχύονται με ειδική εμβολοφόρο αντλία, διπλής ενέργειας ή άλλου τύπου αντλητικό εξοπλισμό, όπως ήθελε εγκριθεί.

Η ελάχιστη δυναμικότητα του συγκροτήματος τσιμεντενέσεων θα καθορίζεται από την Υπηρεσία, και πάντως δεν θα είναι μικρότερη των εκατόν πενήντα (150) lt/min ενέματος, σε συνεχή αδιάκοπη ροή, με πίεση ενός (1) MPa τουλάχιστον. Για την ενεμάτωση του δακτυλίου σε σήραγγες με επένδυση προκατασκευασμένων στοιχείων το συγκρότημα τσιμεντενέσεων θα έχει την δυνατότητα ενεμάτωσης χωρίς διακοπή τουλάχιστον ενός πλήρους δακτυλίου προκατασκευασμένων στοιχείων.

Η διάταξη του εξοπλισμού τσιμεντενέσεων θα προβλέπει αγωγή τροφοδοσίας και επιστροφής από την αντλία τσιμεντένεσης στην οπή τσιμεντένεσης. Θα υπάρχουν προβλέψεις, ώστε να επιτυγχάνεται συνεχής κυκλοφορία και ακριβής έλεγχος των πιέσεων και ροών ενέματος εντός των οπών τσιμεντενέσεων. Για την αρχική πλήρωση των σωληνώσεων θα εισάγεται τσιμεντένεμα αναλογίας 1:1 κατ' όγκον ή άλλο κατάλληλο και αποδεκτό υλικό. Η αρχική πλήρωση των

σωληνώσεων μόνο με νερό δεν θα επιτρέπεται χωρίς την αποδοχή της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα συντάσσει πλήρη περιγραφή των λεπτομερειών τοποθέτησης του εξοπλισμού ανάμιξης, μεταφοράς και εισπίεσης στην σήραγγα, η οποία θα υποβάλλεται προς έγκριση στην Υπηρεσία, τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την προβλεπόμενη στο χρονοδιάγραμμα έναρξη των εργασιών τσιμεντέσεων. Ο εξοπλισμός ανάμιξης ουδέποτε θα απέχει πέραν των πενήντα (50) m από την οπή, όπου εκτελείται η τσιμεντένευση.

3.2. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Τσιμεντένεσεις πλήρωσης θεωρούνται οι τσιμεντένεσεις που εκτελούνται για την πλήρωση των κενών ή ανοικτών διακλάσεων της περιβάλλουσας το υπόγειο έργο βραχομάζας κατά την διάρκεια των εργασιών διάνοιξης ή μεταγενέστερα, με τη χρησιμοποίηση ενέματος δια βαρύτητας ή υπό χαμηλή πίεση, που δεν θα υπερβαίνει τα 250 (διακόσια πενήντα) kPa.

Όπου απαιτείται εκτέλεση τσιμεντέσεων πλήρωσης, αυτές θα εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα όλων των κενών και ανοικτών διακλάσεων της βραχομάζας.

Για την εκτέλεση τσιμεντέσεων πλήρωσης σε κοιλότητες υπερεκκαφών των υπογείων έργων που δεν είναι εύκολο να πληρωθούν με σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν από την σκυροδέτηση σωλήνες εξαερισμού και τσιμεντένεσης, σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας.

Δεν θα απαιτηθεί έκπλυση των οπών ή δοκιμή εισπίεσης πριν την τσιμεντένευση.

Για τις τσιμεντένεσεις πλήρωσης μπορεί να κριθεί αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντοκονιάματος, με αρχική αναλογία τσιμέντου-άμμου που θα καθορίσει η Υπηρεσία. Το πυκνότερο προβλεπόμενο μίγμα τσιμεντοκονιάματος, για τις τσιμεντένεσεις πλήρωσης, θα είναι μίγμα με αναλογία νερού - τσιμέντου - άμμου 1:1:1 (κατά βάρος). Η τσιμεντένευση οποιασδήποτε οπής δεν θα θεωρείται πλήρης μέχρις ότου πληρωθούν όλα τα κενά στη μέγιστη δυνατή έκταση. Για το σκοπό αυτό οι παρακείμενες οπές, στις οποίες δεν έχουν εκτελεστεί τσιμεντένεσεις, θα παραμένουν ανοικτές όσο διαρκεί η εκτέλεση των τσιμεντέσεων, για την παρακολούθηση της απόστασης όδευσης του ενέματος από το σημείο εισπίεσης.

Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή, θα εξακολουθήσει η διατήρηση της πίεσης με κατάλληλο εξάρτημα, μέχρις ότου το ένεμα αρχίσει να πήζει.

3.3. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΕΠΑΦΗΣ

Τσιμεντένεσεις επαφής θεωρούνται οι τσιμεντένεσεις που εκτελούνται για την πλήρωση των κενών μεταξύ της περιβάλλουσας βραχομάζας ή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος ή της στεγανωτικής μεμβράνης και των επενδύσεων από σκυρόδεμα των υπογείων έργων με τη χρησιμοποίηση ενέματος υπό πίεση που δεν θα υπερβαίνει τα 100 (εκατό) kPa ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι τσιμεντένεσεις επαφής θα εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα όλων των κενών μεταξύ των επενδύσεων από σκυρόδεμα και της εσωτερικής επιφάνειας (βραχομάζα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή στεγανωτική μεμβράνη) τα οποία τυχόν παρέμειναν απλήρωτα κατά τις σκυροδετήσεις.

Για την εκτέλεση τσιμεντέσεων σε κοιλότητες υπερεκκαφών των υπογείων έργων που δεν είναι εύκολο να πληρωθούν με σκυρόδεμα, θα τοποθετηθούν πριν από την σκυροδέτηση σωλήνες εξαερισμού και τσιμεντένεσης μέσα στην επένδυση από σκυρόδεμα, όπως δείχνεται στα σχέδια ή στις θέσεις που θα δώσει οδηγίες η Υπηρεσία.

Σε σήραγγες στις οποίες τοποθετείται στεγανωτική μεμβράνη πίσω από την μόνιμη επένδυση, η εκτέλεση των τσιμεντενέσεων επαφής θα γίνεται υποχρεωτικά μέσω σωλήνων που θα έχουν ενσωματωθεί στην επένδυση από τον Ανάδοχο κατά την σκυροδέτηση.

Δεν θα απαιτηθεί έκπλυση των οπών ή δοκιμή εισπίεσης, πριν την τσιμεντένεση.

Η επένδυση από σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει διαστρωθεί τουλάχιστον δέκα τέσσερις (14) ημέρες πριν από την έναρξη των τσιμεντενέσεων επαφής.

Για τις τσιμεντενέσεις επαφής μπορεί να κριθεί αναγκαίο να χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντοκονιάματος, με αρχική αναλογία τσιμέντου-άμμου που θα καθορίσει η Υπηρεσία. Το πυκνότερο προβλεπόμενο μίγμα τσιμεντοκονιάματος, για τις τσιμεντενέσεις επαφής, θα είναι μίγμα με αναλογία νερού - τσιμέντου - άμμου 1:1:1 (κατά βάρος). Η τσιμεντένεση οποιασδήποτε οπής δεν θα θεωρείται πλήρης μέχρις ότου πληρωθούν όλα τα κενά στη μέγιστη δυνατή έκταση. Για τον σκοπό αυτό οι παρακείμενες οπές, στις οποίες δεν έχουν εκτελεστεί τσιμεντενέσεις, θα παραμένουν ανοικτές όσο διαρκεί η εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, για την παρακολούθηση της απόστασης όδευσης του ενέματος από το σημείο εισπίεσης.

Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή, θα εξακολουθήσει η διατήρηση της πίεσης με κατάλληλο εξάρτημα, μέχρις ότου το ένεμα αρχίσει να πήζει.

Εάν, κατά την γνώμη της Υπηρεσίας, οποιαδήποτε οπή τσιμεντενέσεων επαφής χρησιμοποιηθεί μεταγενέστερα και για την εκτέλεση τσιμεντένεσης σταθεροποίησης, αυτή θα καθαρίζεται από το τσιμεντένεμα σε όλο το πάχος της επένδυσης από σκυρόδεμα, προτού επέλθει η τελική πήξη του ενέματος.

3.4. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θεωρούνται οι εκτελούμενες υπό πίεση στις περιοχές των υπογείων έργων για την ενίσχυση ή/και την μείωση της διαπερατότητας της βραχομάζας, την πλήρωση τυχόν κενών κ.λπ., όπως περιγράφεται εδώ ή που θα καθοριστούν από την Υπηρεσία. Καταχρηστικά, ως τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα θεωρούνται και οι πληρώσεις με ένεμα ανοικτών ρωγμών της βραχομάζας, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, έστω και αν η εφαρμοζόμενη πίεση εκεί είναι μηδενική ή πολύ μικρή.

Εκτός αντίθετης οδηγίας της Υπηρεσίας, οι τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα εκτελούνται ως εξής:

- α. Η ελάχιστη διάμετρος οπών θα είναι σαράντα έξι (46) mm.
- β. Η τσιμεντένεση κάθε οπής θα εκτελείται κατά βήματα, αρχίζοντας από το στόμιο και προχωρώντας προς τον πυθμένα της οπής με τη χρήση στεγανωτικού παρεμβύσματος. Το μήκος κάθε βήματος και ο αριθμός των βημάτων σε κάθε οπή θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, ανάλογα με την κλιμάκωση των επιθυμητών πιέσεων.
- γ. Μετά την διάτρηση και τον καθαρισμό του πρώτου βήματος της οπής, το στεγανωτικό παρέμβυσμα θα εφαρμόζεται στην κορυφή του βήματος και θα εκτελείται τσιμεντένεση με την καθορισμένη από την Υπηρεσία πίεση για το βήμα αυτό.
- δ. Μετά το πέρας της τσιμεντένεσης, το στεγανωτικό παρέμβυσμα θα αφήνεται στην θέση του, μέχρις ότου το ένεμα αποκτήσει την αρχική του πήξη.
- ε. Κατόπιν θα ανασύρεται το στεγανωτικό παρέμβυσμα και θα γίνεται διάτρηση της οπής έως το βάθος του επόμενου βήματος, οπότε και θα εκτελείται τσιμεντένεση με την καθορισμένη πίεση για το βήμα αυτό (κατά κανόνα μεγαλύτερη αυτής του προηγούμενου βήματος).

στ. Η παραπάνω διαδικασία τσιμεντένεσης των οπών κατά βήματα με αντιστοίχως προδιαγραφόμενες πιέσεις, θα επαναλαμβάνεται μέχρι να τσιμεντενεθεί ολόκληρη η οπή.

Η ποσότητα του ενέματος που θα απαιτηθεί, θα εξαρτηθεί από τις συνθήκες οι οποίες θα διαπιστωθούν κατά την διάτρηση των οπών.

Συναντώμενες ρωγμές, λεπτές ενδιαστρώσεις ή τεκτονικά ρήγματα, τα οποία μπορεί να περιέχουν αργιλική πλήρωση ή άλλα εκπλύσιμα υλικά, θα εκπλύνονται πλήρως με νερό και αέρα υπό πίεση, για την κατά το δυνατόν μεγαλύτερη αφαίρεση τέτοιων υλικών και μέχρις ότου το επιστρέφον νερό είναι διαυγές. Τέτοια υλικά θα αποβάλλονται από μία ή περισσότερες οπές με την εισπίεση νερού σε μία παρακείμενη οπή. Όλες οι προς τσιμεντένεση οπές θα υποβάλλονται σε πλήρη δοκιμασία με καθαρό νερό υπό συνεχή πίεση μέχρι την απαιτούμενη πίεση τσιμεντένεσης με χρησιμοποίηση βημάτων, ώστε να επιτευχθεί αποτελεσματικός καθαρισμός διατετασμένων ρωγμών και λεπτών ενδιαστρώσεων, να προσδιορισθεί ο ρυθμός εισδοχής ύδατος και η έκταση διαρροών.

Όλες οι σχετικά στεγανές οπές, θα εκπλυθούν με αυτή την πίεση και η έκπλυση θα συνεχισθεί για όση διάρκεια παρατηρείται αύξηση του ρυθμού εισδοχής νερού. Ανοικτές οπές, στις οποίες δύναται να επιτευχθεί μικρή ή καθόλου πίεση, θα εκπλύνονται για περίοδο πέντε (5) λεπτών ή για όση περίοδο παρατηρείται αποβολή υλικού πλήρωσης ρωγμών, όπως καθορίζεται από την διαφυγή θολού λασπώδους ύδατος δια μέσου επιφανειακών ανοιγμάτων ή άλλων οπών.

Γενικά η εργασία τσιμεντένεσεων σταθεροποίησης θα αρχίζει με μίγμα ενός (1) μέρους τσιμέντου προς δύο (2) μέρη νερού, κατά βάρος.

Εάν συναντηθούν ανοικτές ρωγμές και δεν μπορεί να διατηρηθεί η καθορισμένη πίεση, η αναλογία νερού - τσιμέντου θα μειώνεται σταδιακά, ή και θα χρησιμοποιηθεί ένεμα με τσιμέντο, νερό και άμμο μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη πίεση. Εάν, λόγω του μεγέθους και της συνέχειας των ανοικτών ασυνεχειών της βραχομάζας, δεν επιτυγχάνονται τα επιθυμητά αποτελέσματα, παρόλο που χρησιμοποιείται το πυκνότερο αντλήσιμο μίγμα με άμμο, η εργασία τσιμεντένεσης στην οπή θα διακόπτεται. Στην περίπτωση αυτή η οπή θα καθαρίζεται, αφού το ένεμα πάρει την αρχική του πήξη και θα εκτελείται εκ νέου τσιμεντένεση της οπής αυτής.

Εάν, κατά τη διάρκεια της τσιμεντένεσης οποιασδήποτε οπής, εμφανισθεί διαρροή ενέματος από παρακείμενες οπές τσιμεντένεσεων ή διασυνδέσεις ενέματος σε ικανή ποσότητα, ώστε να δημιουργούνται σοβαρές εμπλοκές στη διαδικασία της τσιμεντένεσης, ή παρατηρείται σημαντική απώλεια ενέματος, αυτές οι οπές ή θέσεις διαρροών θα ταπώνονται ή θα φράζονται προσωρινά. Η πίεση του ενέματος που διαρρέει από οποιαδήποτε παρακείμενη οπή θα μετράται με την τοποθέτηση στεγανωτικού παρεμβύσματος στην οπή αυτή και οι πιέσεις αυτές θα διατηρούνται κάτω από τις επιτρεπόμενες για το συγκεκριμένο στάδιο της οπής αυτής. Εάν τέτοιο τάπωμα δεν είναι απαραίτητο, οι οπές στις οποίες δεν έχουν εκτελεσθεί ακόμα τσιμεντένεσεις, θα αφήνονται ανοικτές για να διευκολύνεται η διαφυγή νερού και αέρα κατά την εισπίεση ενέματος σε άλλες οπές. Πριν το ένεμα πήξει, η αντλία ενέματος θα συνδεθεί με παρακείμενες ταπωμένες οπές και με άλλες οπές, από τις οποίες παρατηρήθηκε εκροή ενέματος και η τσιμεντένεση όλων των οπών θα ολοκληρωθεί συγχρόνως σύμφωνα με τις προδιαγραφείς για τσιμεντένεση πιέσεις, ή θα πλυθούν με νερό, πριν το ένεμα πήξει ή θα επαναδιατηρηθούν και θα τσιμεντενεθούν αργότερα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Εάν κατά την διάρκεια τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή, διαπιστωθεί διαρροή ενέματος από οποιοδήποτε τμήμα των κατασκευών, η διαρροή αυτή θα φράζεται από τον Ανάδοχο.

Η τσιμεντένεση σταθεροποίησης οποιασδήποτε οπής θα συνεχίζεται, μέχρις ότου η απορρόφηση του ενέματος είναι μικρότερη από δύο (2) λίτρα ανά λεπτό και για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δέκα (10) λεπτών.

Η καθορισμένη πίεση τσιμεντένεσης για κάθε στάδιο θα διατηρείται σταθερή καθ' όλη την διάρκεια της τσιμεντένεσης. Πάντως σαν προστασία από τυχόν μετακινήσεις βράχου ή σκυροδέματος ή κατά τη διάρκεια έμφραξης των διαρροών ενέματος, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει τη μείωση της πίεσης άντλησης, ή διακοπτόμενη άντληση, ή την διακοπή της άντλησης. Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης των οπών, ή άλλων θέσεων τσιμεντένεσης, οι πιέσεις θα διατηρούνται με τη χρήση κατάλληλων δικλείδων ή βαλβίδων, μέχρις ότου πήξει επαρκώς το ένεμα, ώστε να μπορεί να συγκρατηθεί στις οπές ή άλλες θέσεις, στις οποίες έγινε τσιμεντένεση.

Ένεμα, το οποίο δεν έχει χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο, μέσα σε δύο (2) ώρες μετά την ανάμιξή του, θα απορρίπτεται.

Οι εργασίες τσιμεντένεσεων θα γίνονται από ειδικευμένο προσωπικό (με διαπιστευτήρια) του Αναδόχου με εμπειρία σε παρόμοια έργα.

Ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευχθούν ζημιές σε παρακείμενες κατασκευές ή/και διογκώσεις, από την αύξηση της πίεσης εντός του γεωυλικού εξ' αιτίας των τσιμεντένεσεων. Όπου αναμένεται η επιβολή σημαντικών πιέσεων εντός του γεωυλικού, ο Ανάδοχος θα σχεδιάσει και εφαρμόσει σύστημα ενόργανης παρακολούθησης για την προστασία των παρακείμενων κατασκευών.

Θα ληφθούν όλες οι απαραίτητες προφυλάξεις για να αποφευχθεί η είσοδος του ενέματος σε αγωγούς, αποστραγγιστικές στρώσεις και άλλες υπόγειες κατασκευές.

Η μελέτη τσιμεντένεσεων κατ'ελάχιστον θα περιλαμβάνει α) υπολογισμούς που θα αποδεικνύουν την ικανότητα του ενέματος να εισχωρήσει στο γεωυλικό, β) κριτήρια μέτρησης της επάρκειας της βελτίωσης του γεωυλικού, γ) λεπτομέρειες της περιοχής προς τσιμεντένεση σε σχέση με τις παρακείμενες κατασκευές, δ) κάρναβος οπών τσιμεντένεσεων,

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μεθοδολογία εκτέλεσης της εργασίας που θα περιλαμβάνει λεπτομέρειες του εξοπλισμού παραγωγής, αποθήκευσης υλικών, σύνθεση ενεμάτων, διαδικασίες ελέγχου και πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας, καταγραφές πιέσεων εισπίεσης και απορρόφησης ενέματος, σχέδιο και φάκελο υγιεινής και ασφάλειας για όλες τις σχετικές εργασίες, συμπεριλαμβανομένης της εκσκαφής στο τσιμεντενεμένο έδαφος, εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των υλικών και των εργασιών και εκτίμηση επικινδυνότητας συμπεριλαμβανομένων μεθόδων μείωσης των κινδύνων.

Ο Ανάδοχος θα καταγράψει όλες τις λεπτομέρειες των τσιμεντένεσεων συμπεριλαμβανομένων της διεύθυνσης και μήκους των οπών, τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν, την τοποθεσία και χρονισμό, τα υλικά και ποσότητες ενεμάτων, πιέσεις εισπίεσης κ.λ.π. Αντίγραφο των στοιχείων αυτών θα δίνεται καθημερινά στον επιβλέποντα.

3.5. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ ΣΕ ΣΗΡΑΓΓΑ ΜΕ TBM ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Οι τσιμεντένεσεις πλήρωσης του δακτυλίου σε σήραγγες που διανοίγονται με TBM και έχουν επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία είναι ένα από τα κυριότερα μέτρα μείωσης των καθιζήσεων στην περιοχή του ουραίου τμήματος της ασπίδας και των τοποθετημένων στοιχείων της επένδυσης. Με τις τσιμεντένεσεις γεμίζουν τα κενά μεταξύ της εκσκαφής και της μόνιμης επένδυσης. Οι τσιμεντένεσεις εκτελούνται:

- Μέσα από κανάλια του ουραίου τμήματος της ασπίδας (όταν απαιτείται γρήγορος καθαρισμός του συστήματος προσαγωγής του τσιμεντένεματος στην περίπτωση σταματήματος ή έμφραξης).
- Μέσα από οπές που αφήνονται στα προκατασκευασμένα στοιχεία.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μεθοδολογία εκτέλεσης της εργασίας που θα περιλαμβάνει λεπτομέρειες του εξοπλισμού παραγωγής, αποθήκευσης υλικών, σύνθεση ενεμάτων, διαδικασίες ελέγχου και πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας, καταγραφές πιέσεων εισπίεσης και απορρόφησης ενέματος, εκσκαφή στο τσιμεντενεμένο έδαφος, εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων των υλικών και των εργασιών και εκτίμηση επικινδυνότητας συμπεριλαμβανομένων μεθόδων μείωσης των κινδύνων.

Η πίεση εισπίεσης του ενέματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από μία (1) ατμόσφαιρα της υδροστατικής πίεσης στην θέση εκτέλεσης της τσιμεντένεσης εκτός εάν προβλέπεται διαφορετικά στην μελέτη.

Το ένεμα θα εισπνέζεται έγκαιρα προκειμένου να ελαχιστοποιούνται οι εδαφικές μετακινήσεις.

Η τσιμεντένεσεις θα γίνονται από τον πυθμένα της μόνιμης επένδυσης προς τον θόλο, έτσι ώστε να απομακρύνονται σταδιακά ο εγκλωβισμένος αέρας και νερό από τα κενά. Στις οπές τσιμεντένεσεων θα τοποθετούνται βαλβίδες, για να επιτρέπεται η πήξη του ενέματος υπό πίεση, μόλις αποσυνδεθεί του σωλήνα της τσιμεντένεσης. Μετά την πήξη του ενέματος οι οπές τσιμεντένεσης θα ασφαλίζονται μόνιμα.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα για να αποφευχθεί οποιαδήποτε υπερπίεση ή διόγκωση στο γεωυλικό που μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε παρακείμενες κατασκευές.

Ο εξοπλισμός εισπίεσης του ενέματος θα είναι εφοδιασμένος με μετρητή πίεσης και αυτόματες βαλβίδες εκτόνωσης της πίεσης σε προκαθορισμένα όρια.

Δευτερεύουσα εισπίεση ενέματος θα γίνεται σε επιλεγμένες θέσεις, δια μέσου των οπών τσιμεντένεσεων. Θα γίνεται διάτρηση δια μέσου του υφιστάμενου ενέματος. Δευτερεύουσα εισπίεση ενέματος θα γίνεται εντός 14 ημερών από την αρχική ενεμάτωση ή όταν το μέτωπο εκσκαφής έχει απομακρυνθεί 50 μέτρα από τις θέσεις της αρχικής ενεμάτωσης. Η πίεση της δευτερεύουσας ενεμάτωσης θα είναι τέτοια ώστε να γεμίζουν με ένεμα όλα τα εναπομείναντα κενά.

Η ενεμάτωση του κενού θα γίνεται με συνεχή και άμεσο τρόπο μέσα από το ουριαίο τμήμα της ασπίδας ή το συντομότερο δυνατόν όταν γίνεται εισπίεση μέσω των προκατασκευασμένων στοιχείων.

4. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

- Έλεγχος Πρωτοκόλλων Παραλαβής ενσωματωμένων υλικών.
- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών.
- Έλεγχος εκπλήρωσης των κριτηρίων για τις τσιμεντένεσεις που έχει θέσει η Μελέτη.

Σε κάθε στάδιο της κατασκευής των τσιμεντένεσεων θα γίνεται έλεγχος από την υπηρεσία για να διαπιστωθεί εάν η κατασκευή έγινε σύμφωνα με την παρούσα ΠΕΤΕΠ. Για τις ανάγκες του παραπάνω ελέγχου θα συντάσσεται από την υπηρεσία Λίστα Ελέγχου Εργασιών, η οποία θα περιλαμβάνει: α) όλες τις επί μέρους εργασίες που απαιτούνται για την έντεχνη και αποτελεσματική κατασκευή των τσιμεντένεσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ, β) αναγραφή συμμόρφωσης ή μη, με τις απαιτήσεις της παρούσας ΠΕΤΕΠ, για κάθε επί μέρους εργασία, γ) παρατηρήσεις για διορθωτικές δράσεις.

Η λίστα θα συμπληρώνεται κατά την διάρκεια της κατασκευής των τσιμεντένεσεων και σε περίπτωση μη τελικής συμμόρφωσης η εργασία θα απορρίπτεται και θα επαναλαμβάνεται. Η Λίστα Ελέγχου Εργασιών μπορεί να αφορά ομάδα εργασιών ή τμήματα ελέγχου κατά την κρίση της υπηρεσίας. .

5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

5.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝΔΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ

Ενδεικτικά, οι πιθανοί κίνδυνοι που ενδέχεται να προκύψουν κατά την εκτέλεση της εργασίας είναι:

- Καταρρεύσεις μετώπου ή θόλου σήραγγας
- Εργασία παρουσία σκόνης, καπνού και επιβλαβών αερίων και υπό συνθήκες θορύβου, ο οποίος αυξάνεται με την ανάκλαση στις παρειές της σήραγγας.
- Διόγκωση γεωυλικού, αύξηση της εσωτερικής πίεσης του και βλάβες σε παρακείμενες κατασκευές.
- Επέκταση των σωληνώσεων εισκόμισης τσιμεντενέματος και μετακινήσεις του εξοπλισμού σε συνθήκες περιορισμένου χώρου.
- Εργασία σε χώρο περιορισμένο, παρουσία εμποδίων και με την υποχρέωση εξασφάλισης ασφαλών συνθηκών διακίνησης στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής της. Διακίνηση στην σήραγγα κατά την διάρκεια κατασκευής – διάδρομοι πεζών. Δεδομένου ότι οι μεγαλύτεροι κίνδυνοι οφείλονται σε κακές συνθήκες ή σε εμπόδια στους διαδρόμους κίνησης πεζών, θα εξασφαλίζονται επαρκώς ασφαλείς συνθήκες διακίνησης, λαμβάνοντας υπόψη τον περιορισμένο διατιθέμενο χώρο.
- Ηλεκτροπληξία.
- Βραχυκύκλωμα και πυρκαγιά ή επέκταση της πυρκαγιάς σε υδραυλικά λάδια.
- Εργασία με πεπιεσμένο αέρα.
- Μεταφορά βαρέων αντικειμένων.
- Χρήση ουσιών. Ο μπεντονίτης σε ξηρή κατάσταση δημιουργεί αναπνεύσιμη σκόνη. Σε υγρή κατάσταση δημιουργεί ολισθηρές επιφάνειες. Τα διάφορα πρόσμικτα πιθανόν να είναι επιβλαβή.
- Εργασία σε ύψος

5.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Απαιτείται η συμμόρφωση προς τα παρακάτω νομικά κείμενα ή και άλλα σχετικά ισχύοντα, που είναι σχετικά με την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε υπόγεια τεχνικά έργα:

- Π.Δ.1073/16-9-81 “Περί μέτρων ασφαλείας κατά την εκτέλεση εργασιών εις εργοτάξια οικοδομικών και πάσης φύσεως έργων αρμοδιότητας Πολιτικού Μηχανικού”
- Κανονισμός Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών (ΦΕΚ 931B/ 31.12.84)
- Υπουργική Απόφαση Δ7/Α/Φ114080/732/96 “Ενσωμάτωση των διατάξεων της οδηγίας 92/104/ΕΟΚ “περί των ελάχιστων προδιαγραφών για την βελτίωση της προστασίας της ασφάλειας και της υγείας των εργαζομένων στις υπαίθριες ή υπόγειες εξορυκτικές βιομηχανίες” στον Κανονισμό Μεταλλευτικών και Λατομικών Εργασιών” (ΦΕΚ 771/Β)
- Π.Δ.252/89 “Περί υγιεινής και ασφαλείας στα υπόγεια τεχνικά έργα” (ΦΕΚ 106B/ /2.5.89)
- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59B/11.5.65 και ΦΕΚ 293B/ 11.5.63)

- Π.Δ. 305/96 "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας που πρέπει να εφαρμόζονται στα προσωρινά ή κινητά εργοτάξια, σε συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΟΚ" (ΦΕΚ 212Α/29-8-96), σε συνδυασμό με την υπ' αριθμ. 130159/7-5-97 Εγκύκλιο του Υπουργείου Εργασίας και την Εγκύκλιο 11 (Αρ. Πρωτ. Δ16α/165/10/258/ΑΦ/19-5-97) του ΥΠΕΧΩΔΕ, σχετικά με το εν λόγω Π.Δ.
- Π.Δ. 396/94 (ΦΕΚ:221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας για τη χρήση από τους εργαζόμενους εξοπλισμών ατομικής προστασίας κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 89/656/ΕΟΚ"

Οι ελάχιστες απαιτήσεις μέσω ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) είναι οι εξής:

- Προστατευτική ενδυμασία: EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία. Μηχανικές ιδιότητες. Δοκιμή αντοχής σε διάτρηση.
- Προστασία χεριών και βραχιόνων: EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων.
- Προστασία κεφαλιού: EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
- Προστασία ποδιών: EN 345-2:1996: 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).

Επίσης θα ισχύουν:

- Π.Δ. 85/91 (ΦΕΚ 38/Α91) "Σχετικά με την προστασία των εργαζομένων από τους κινδύνους που διατρέχουν λόγω της έκθεσής τους στον θόρυβο κατά την εργασία σε συμμόρφωση προς την οδηγία 86/188/ΕΟΚ".
- Π.Δ. 397/94 (ΦΕΚ 221/Α/94) "Ελάχιστες προδιαγραφές ασφαλείας και υγείας κατά την χειρωνακτική διακίνηση φορτίων που συνεπάγεται κίνδυνος ιδίως για την ράχη και την οσφυϊκή χώρα των εργαζομένων σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 90/269/ΕΟΚ".

Για την διακίνηση των πεζών θα κατασκευάζεται διάδρομος διέλευσης πεζών με αντιολισθηρή επιφάνεια σε όλο το μήκος της σήραγγας όπου γίνονται εργασίες διάνοιξης ή άλλες συνοδές εργασίες. Οι διάδρομοι θα προστατεύονται από εναπόθεση διαρροών, κυρίως μπεντονίτη, που δημιουργούν ολισθηρή επιφάνεια.

Για την διαρρύθμιση των μηχανών και των λοιπών εγκαταστάσεων, στην περίπτωση που πιθανολογείται η ύπαρξη εκρήξιμης ατμόσφαιρας, θα ισχύουν οι προβλέψεις της οδηγίας 94/9/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23^{ης} Μαρτίου 1994 σχετικά με την προσέγγιση των νομοθεσιών των κρατών - μελών για τις συσκευές και τα συστήματα προστασίας που προορίζονται για χρήση σε εκρήξιμες ατμόσφαιρες (*Επίσημη Εφημερίδα αριθ. L 100 της 19/04/1994 σ. 0001 – 0029*), αλλά και αυτές του Π.Δ. 42/2003 (ΦΕΚ44/Α/21-02-2003) "Σχετικά με τις ελάχιστες απαιτήσεις για την βελτίωση της προστασίας και της ασφαλείας των εργαζομένων οι οποίοι είναι δυνατόν να εκτεθούν σε κίνδυνο από εκρηκτικές ατμόσφαιρες σε συμμόρφωση με την οδηγία 1999/92/ΕΚ της 16-12-1999 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου".

Όλες οι επί μέρους μηχανικές διατάξεις θα συμμορφώνονται προς τα Πρότυπα για την Ασφάλεια των Μηχανών (Κατάλογος ΕΛΟΤ όπως κάθε φορά ισχύει).

Για την διαχείριση των παντός είδους χρησιμοποιούμενων υλικών θα εφαρμόζονται οι εκάστοτε ισχύουσες διατάξεις όπως τροποποιούνται και προσαρμόζονται στην τεχνική πρόοδο. Ενδεικτικά ισχύουν και θα εφαρμόζονται:

- Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) “Για την προστασία των εργαζομένων από φυσικούς, χημικούς και βιολογικούς παράγοντες και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) σε συμμόρφωση προς την οδηγία του Συμβουλίου 88/642/ΕΟΚ“
- Π.Δ.90/1999 (ΦΕΚ 94/Α/99) “Καθορισμός οριακών τιμών έκθεσης και ανωτάτων οριακών τιμών έκθεσης των εργαζομένων σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους σε συμμόρφωση με τις οδηγίες 91/322/ΕΟΚ και 96/94/ΕΚ της Επιτροπής και τροποποίηση και συμπλήρωση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 77/93 (ΦΕΚ 34/Α/93) “
- Π.Δ.338/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) “Προστασία της υγείας και ασφάλειας των εργαζομένων κατά την εργασία από κινδύνους οφειλόμενους σε χημικούς παράγοντες“
- Π.Δ.339/2001 (ΦΕΚ 227/Α/2001) Τροποποίηση του Π.Δ. 307/86 (135/Α) “Προστασία της υγείας των εργαζομένων που εκτίθενται σε ορισμένους χημικούς παράγοντες κατά την διάρκεια της εργασίας τους“

6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΤΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.1. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΠΛΗΡΩΣΗΣ

Η επιμέτρηση της πλήρους τσιμεντένεσης πλήρωσης κενών ή ανοικτών διακλάσεων της βραχομάζας στις υπόγειες εκσκαφές θα γίνεται σε κυβικά μέτρα ενέματος που πραγματικά εισπιδέθηκε στις οπές και τις ρωγμές του βράχου, σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας.

Στη μονάδα μέτρησης ανάγονται τα έξοδα φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς και αποθήκευσης των υλικών τσιμεντένεσεων, η διάθεση ολόκληρου του απαραίτητου για την εκτέλεση των τσιμεντένεσεων εξοπλισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.3.1, η δαπάνη για τυχόν πρόσμικτα, πλέον των όσων ρητώς αποζημιώνονται ιδιαίτερως, οι εργασίες ανάμιξης του ενέματος, εφαρμογής της τσιμεντένεσης, καλαφατίσματος και σφράγισης των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα, αφαίρεσης των σωλήνων των στομιών από τις οπές τσιμεντένεσεων, σύνδεσης, ελέγχου και τυχόν απόρριψης ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, καθαρισμού του σκυροδέματος, η διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων καθώς και οι έλεγχοι, μετρήσεις, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ.

Το τσιμέντο, η άμμος, ο μπεντονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη που χρησιμοποιήθηκαν σε τσιμεντένεσεις που έγιναν αποδεκτές από τον Μηχανικό θα πληρωθούν ιδιαίτερως. Ουδεμία πληρωμή θα γίνει για άλλα πρόσμικτα τα οποία τυχόν θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του, η δαπάνη των οποίων είναι ανηγμένη στην επιμέτρηση του τσιμεντένεματος.

Ουδεμία επιμέτρηση θα γίνει για ένεμα, ή για τα συστατικά υλικά του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντένεσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέστηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές τσιμεντένεσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από τις Τεχνικές Προδιαγραφές χρόνο.

6.2. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΕΠΑΦΗΣ

Ουδεμία επιμέτρηση θα γίνεται για την εργασία για τα υλικά, τον εξοπλισμό, τις δοκιμές και το ένεμα που χρησιμοποιήθηκαν για την εκτέλεση των τσιμεντένεσεων επαφής, καθώς η αποζημίωση

του Αναδόχου για όλες τις παραπάνω δαπάνες περιλαμβάνεται στην τιμή του Κονδυλίου του σκυροδέματος της μόνιμης επένδυσης.

6.3. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η επιμέτρηση της πλήρους τσιμεντένεσης σταθεροποίησης στις υπόγειες εκσκαφές θα γίνεται με τα κυβικά μέτρα ενέματος, που πραγματικά εισπιάσθηκε στις οπές και τις ρωγμές του βράχου, σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας.

Στη μονάδα μέτρησης ανάγονται τα έξοδα φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς και αποθήκευσης των υλικών τσιμεντένεσεων, η διάθεση ολόκληρου του απαραίτητου για την εκτέλεση των τσιμεντένεσεων εξοπλισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.3.1, η δαπάνη για τυχόν πρόσμικτα, πλέον των όσων ρητώς αποζημιώνονται ιδιαίτεως, οι εργασίες ανάμιξης και ανάδευσης του ενέματος, εφαρμογής της τσιμεντένεσης, καλαφατίσματος και σφράγισης των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα, αφαίρεσης των σωλήνων των στομιών από τις οπές τσιμεντένεσεων, σύνδεσης, ελέγχου και απόρριψης ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, καθαρισμού του σκυροδέματος, η διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων καθώς και οι έλεγχοι, μετρήσεις, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ.

Το τσιμέντο, η άμμος, ο μπετονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη που χρησιμοποιήθηκαν σε τσιμεντένεσεις που έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία θα πληρωθούν ιδιαίτεως. Ουδεμία πληρωμή θα γίνει για άλλα πρόσμικτα τα οποία τυχόν θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του, η δαπάνη των οποίων είναι ανηγμένη στην επιμέτρηση του τσιμεντέματος. Η πληρωμή για τη σύνδεση για τσιμεντένεση σε κάθε οπή τσιμεντένεσεων ή άλλη θέση τσιμεντένεσης θα γίνεται ιδιαίτεως.

Ουδεμία επιμέτρηση θα γίνει για ένεμα ή για τα συστατικά υλικά του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντένεσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθηκαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές τσιμεντένεσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από τις Τεχνικές Προδιαγραφές χρόνο.

Θα γίνεται διαφοροποίηση της επιμέτρησης των τσιμεντένεσεων σταθεροποίησης με βάση την εφαρμοζόμενη πίεση ως εξής:

- Τσιμεντένεμα για τσιμεντένεσεις σταθεροποίησης, πίεσης μικρότερης των 5 MPa.
- Τσιμεντένεμα σε τσιμεντένεσεις σταθεροποίησης, πίεσης από 5 έως 20 MPa.
- Τσιμεντένεμα σε τσιμεντένεσεις σταθεροποίησης, πίεσης μεγαλύτερης των 20 MPa.

Η επιμέτρηση για σύνδεση της γραμμής παροχής ενέματος σε οπές για την εκτέλεση τσιμεντένεσεων θα γίνεται μόνο μία φορά για κάθε οπή ή άλλη θέση (π.χ. ρωγμές ή κοιλότητες) που θα εκτελεσθεί τσιμεντένεση, και για τις οπές ή θέσεις που πραγματικά εκτελέσθηκε τσιμεντένεση, ανεξάρτητα από το πόσες πρόσθετες φορές έγινε τοποθέτηση των στεγανωτικών παρεμβυσμάτων ή συνδέθηκε η ίδια οπή για τσιμεντένεση, και ανεξάρτητα από τον όγκο νερού ή ενέματος που πραγματικά εισπιάσθηκε μέσα σε οπή τσιμεντένεσεων ή σε κάθε σύνδεση για τσιμεντένεση. Συνδέσεις για τσιμεντένεσεις σε ρωγμές ή ανοίγματα στη βραχομάζα, συνδέσεις για τσιμεντένεσεις σε υπάρχουσες ερευνητικές οπές και συνδέσεις για τσιμεντένεσεις σε σωλήνες παροχής για την τσιμεντένεση αρμών σκυροδέματος, όταν απαιτούνται, θα θεωρούνται σαν συνδέσεις για τσιμεντένεση σε οπές τσιμεντένεσεων και θα επιμετρούνται για πληρωμή με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας για συνδέσεις για τσιμεντένεσεις σε οπές τσιμεντένεσεων του παρόντος Κονδυλίου.

Θα γίνεται διαφοροποίηση της επιμέτρησης των τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης με βάση την εφαρμοζόμενη πίεση ως εξής:

- Σύνδεση για τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης, πίεσης μικρότερης των 5 MPa.
- Σύνδεση σε τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης, πίεσης από 5 έως 20 MPa.
- Σύνδεση σε τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης, πίεσης μεγαλύτερης των 20 MPa.

6.4. ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΔΑΚΤΥΛΙΟΥ ΣΕ ΣΗΡΑΓΓΑ ΜΕ ΤΒΜ ΚΑΙ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Η επιμέτρηση της πλήρους τσιμεντένεσης πλήρωσης του δακτυλίου σε σήραγγες που διανοίγονται με ΤΒΜ και έχουν επένδυση από προκατασκευασμένα στοιχεία θα γίνεται σε κυβικά μέτρα ενέματος, που πραγματικά εισπιάσθηκε, σύμφωνα με την Μελέτη ή εντολή της Υπηρεσίας.

Στη μονάδα μέτρησης ανάγονται τα έξοδα φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς και αποθήκευσης των υλικών τσιμεντενέσεων, η διάθεση ολόκληρου του απαραίτητου για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων εξοπλισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρ.3.1, η δαπάνη για τυχόν πρόσμικτα, πλέον των όσων ρητώς αποζημιώνονται ιδιαίτερως, οι εργασίες ανάμιξης και ανάδευσης του ενέματος, εφαρμογής της τσιμεντένεσης, καλαφατίσματος και σφράγισης των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα, αφαίρεσης των σωλήνων των στομιών από τις οπές τσιμεντενέσεων, ελέγχου και απόρριψης ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, καθαρισμού του σκυροδέματος, η διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων καθώς και οι έλεγχοι, μετρήσεις, όπως ορίζεται στις ΠΕΤΕΠ.

Το τσιμέντο, η άμμος, ο μπεντονίτης, το πυριτικό νάτριο, η ιπτάμενη τέφρα και η πυριτική παιπάλη που χρησιμοποιήθηκαν σε τσιμεντενέσεις που έγιναν αποδεκτές από τον Μηχανικό, θα πληρωθούν ιδιαίτερως. Ουδεμία πληρωμή θα γίνει για άλλα πρόσμικτα τα οποία τυχόν θα χρησιμοποιηθούν από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του, η δαπάνη των οποίων είναι ανηγμένη στην επιμέτρηση του τσιμεντενέματος. Η πληρωμή για τη σύνδεση για τσιμεντένεση σε κάθε οπή τσιμεντενέσεων ή άλλη θέση τσιμεντένεσης θα γίνεται ιδιαίτερως.

Ουδεμία επιμέτρηση θα γίνει για ένεμα ή για τα συστατικά υλικά του, που χάθηκαν λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντενέσεων ή συνδέσεων, ή που απορρίφθηκαν λόγω ανεπαρκούς και ακατάλληλης ανάμιξης, ή που απωλέσθησαν από διαρροή λόγω παράλειψης του Αναδόχου να σταματήσει διαρροές από ρωγμές ή οπές τσιμεντενέσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή, ή για ένεμα που κατέστη ακατάλληλο λόγω μη χρησιμοποίησής του στον επιτρεπόμενο από τις Τεχνικές Προδιαγραφές χρόνο.

6.5. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΥ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ

Η επιμέτρηση τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα ενέματος θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος, σε μετρικούς τόνους, του τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, η μεταφορά στο έργο, η αποθήκευση και η διακίνηση του υλικού.

6.6. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΑΜΜΟΥ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ

Η επιμέτρηση άμμου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα ενέματος θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος σε μετρικούς τόνους στεγνής άμμου που χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, η μεταφορά στο έργο, η αποθήκευση και η διακίνηση του υλικού.

6.7. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ ΜΠΕΝΤΟΝΙΤΗ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ

Η επιμέτρηση μπεντονίτη που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος θα γίνει με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, η μεταφορά, η αποθήκευση και η διακίνηση του υλικού.

6.8. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΠΥΡΙΤΙΚΟΥ ΝΑΤΡΙΟΥ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ

Η επιμέτρηση του πυριτικού νατρίου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος θα γίνεται με βάση το πραγματικό βάρος σε χιλιόγραμμα του ρευστού υλικού, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, η μεταφορά, η αποθήκευση και η διακίνηση του υλικού.

Καμία πληρωμή άλλων χημικών προσμίκτων εκτός από το πυριτικό νάτριο, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στα μίγματα του ενέματος δεν θα γίνεται.

6.9. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΙΠΤΑΜΕΝΗΣ ΤΕΦΡΑΣ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ

Η επιμέτρηση ιπτάμενης τέφρας που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος θα γίνει με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, η μεταφορά, η αποθήκευση και η διακίνηση του υλικού.

6.10. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ ΠΥΡΙΤΙΚΗΣ ΠΑΙΠΑΛΗΣ ΓΙΑ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ

Η επιμέτρηση πυριτικής παιπάλης που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος θα γίνει με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή του και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Στην μονάδα μέτρησης ανάγονται η προμήθεια, η μεταφορά, η αποθήκευση και η διακίνηση του υλικού.