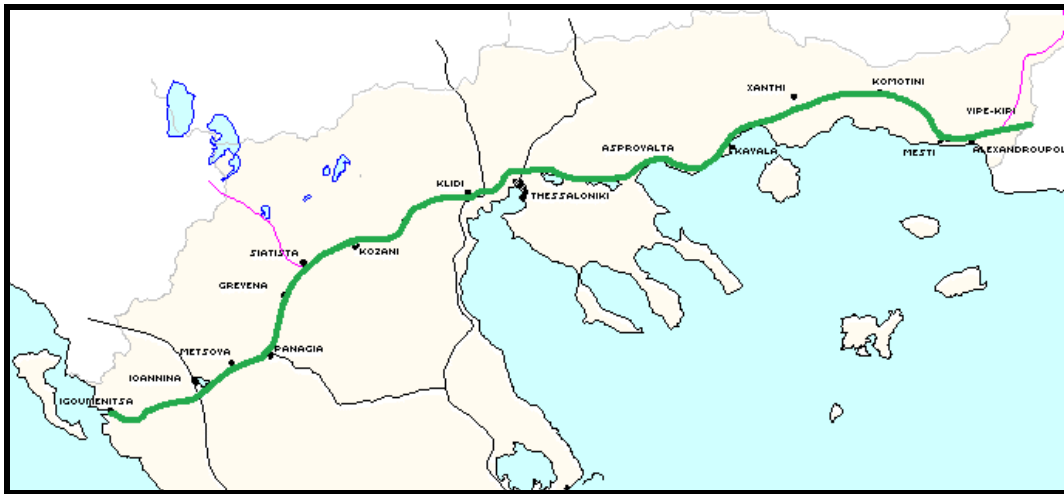


ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



**Εγνατία Οδός : Οριστικά μέτρα σταθεροποίησης του
επιχώματος μεταξύ των χ.θ.7+150 και 7+500, στο τμήμα
«Α/Κ Αράχθου – Α/Κ Περιστερίου (0240α)»**

15.000.000 Ευρώ

Ιούνιος 2012

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΚΤΡΟΠΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΥ ΠΟΤΑΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ

		1.2.2.1.1.1.
1.1	Αντικείμενο	
1.2	Σχέδιο για την Εκτροπή, έλεγχο των υδάτων, έμφραξη του έργου εκτροπής και Απομάκρυνση των Υδάτων κατά τη Διάρκεια της Κατασκευής	
1.3	Απαιτήσεις για τα Προφράγματα	
1.4	Απομάκρυνση Υδάτων από τις Θεμελιώσεις και τα Υπόγεια Έργα	
1.5	Επιμέτρηση και Πληρωμή - Κονδύλια 1.1 και 1.2	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΠΟΨΙΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΧΕΡΣΩΣΗ

		1.2.2.1.1.2.
2.1	Αντικείμενο	
2.2	Ορισμοί	
2.3	Εκσκαφές, και Δανειοθάλαμοι	
2.4	Θεμελίωση Αναχωμάτων	
2.5	Περιοχές Θεμελίωσης Κατασκευών	
2.6	Ταμιευτήρας και Υπόλοιπες Περιοχές	
2.7	Απόρριψη Υλικών και Καθαρισμός	
2.8	Επιμέτρηση και Πληρωμή - Κονδύλιο 2	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΚΣΚΑΦΕΣ

		1.2.2.1.1.3.
3.1	Αντικείμενο	
3.2	Γενικά	
3.3	Ανατινάξεις	
3.4	Υπαίθριες Εκσκαφές	
3.5	Υπόγειες Εκσκαφές	
3.6	Ελεγχόμενες Ανατινάξεις	

- 3.7 Διάθεση των Προϊόντων Εκσκαφής
- 3.8 Μέτρα Ασφαλείας
- 3.9 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1.2.2.1.1.4.

- 4.1 Αντικείμενο
- 4.2 Υποστήριξη Υπογείων Εκσκαφών
- 4.3 Αντιστήριξη Υπαιθριων Εκσκαφών
- 4.4 Κατασκευή Μικροπασσάλων Ελάχιστης Διαμέτρου 20 εκ.
- 4.5 Αγκύρια Βράχου
- 4.6 Προεντεταμένες Αγκυρώσεις Βράχου
- 4.7 Ράβδοι Αγκύρωσης
- 4.8 Αυτοδιατρύμενα Αγκύρια Βράχου (self-drilling)
- 4.9 Μεταλλικοί Δοκοί Προπορείας Ελαφρού Τύπου (spilling)
- 4.10 Μεταλλικοί Δοκοί Προπορείας Βαρέως Τύπου (fogeroling)
- 4.11 Χαλύβδινα Μορφοελάσματα για Τοπική Υποστήριξη Βράχου
- 4.12 Υποστηρίγματα από Μορφοχάλυβα
- 4.13 Παρενθέματα Τύπου BULLFLEX για πλήρωση κενών
- 4.14 Μεταλλικά Δικτυωτά Υποστηρίγματα
- 4.15 Αποξήλωση Υποστηριγμάτων από Μορφοχάλυβα και Μεταλλικών Υποστηλωμάτων
- 4.16 Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα
- 4.17 Χαλύβδινες ίνες Εκτοξευόμενου Σκυροδέματος
- 4.18 Δομικό Πλέγμα, Συρματόπλεγμα και Αγκύρια Στερέωσης Πλέγματος
- 4.19 Ετοιμότητα Εφεδρικών Υλικών και Μηχανημάτων
- 4.20 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΙΑΤΡΗΣΕΙΣ, ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ

- 5.1 Αντικείμενο
- 5.2 Γενικά
- 5.3 Ορισμοί
- 5.4 Εξοπλισμός Διατρήσεων και Τσιμεντενέσεων
- 5.5 Υλικά Ενέματος
- 5.6 Διάτρηση Οπών
- 5.7 Μεταλλικοί Σωλήνες και Εξαρτήματα για τις Οπές Τσιμεντενέσεων και Αποστραγγίσεων
- 5.8 Έκπλυση και Δοκιμές Εισπίεσης για Ερευνητικές Οπές, Οπές Ελέγχου και Οπές Τσιμεντενέσεων
- 5.9 Εργασίες Τσιμεντενέσεων
- 5.10 Αποστραγγίσεις
- 5.11 Αρχεία
- 5.12 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΝΑΧΩΜΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

1.2.2.1.1.5.

- 6.1 Αντικείμενο
- 6.2 **Ζώνες Αναχώματος Φράγματος**
- 6.3 Γραμμές και Κλίσεις Αναχώματος

- 6.4 Αδιαπέρατος Πυρήνας (Ζώνη 1)
- 6.5 Λεπτόκοκκο Φίλτρο (Ζώνη 2)
- 6.6 Χονδρόκοκκο Φίλτρο – Στραγγιστήριο (Ζώνη 3)
- 6.7 Σώματα Στήριξης από αμμοχάλικα (Ζώνη 4)
- 6.8 Σώματα Στήριξης από βραχώδη υλικά (Ζώνη 5)
- 6.9 Σώματα Στήριξης από τυχαία υλικά (Ζώνη 6)
- 6.10 Λιθορριπή Προστασίας Ανάντη πρηνούς (Ζώνη 7)
- 6.11 Λιθορριπή Προστασίας Κατάντη πρηνούς (Ζώνη 8)
- 6.12 Σύστημα Οργάνων
- 6.13 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗ ΕΠΙΧΩΣΗ

- 7.1 1.2.2.1.1.6.
Αντικείμενο
- 7.2 Γενικά
- 7.3 Υλικά
- 7.4 Διάστρωση
- 7.5 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

- 8.1 Αντικείμενο 1.2.2.1.1.7.
- 8.2 Σύνθεση του Σκυροδέματος
- 8.3 Εργαστηριακές Δοκιμές
- 8.4 Τσιμέντο
- 8.5 **Αδρανή**
- 8.6 **Νερό**
- 8.7 Πρόσμικτα
- 8.8 **Καθορισμός Αναλογιών Σκυροδέματος**
- 8.9 **Παραγωγή Σκυροδέματος**
- 8.10 **Θερμοκρασία του Σκυροδέματος**
- 8.11 **Μεταφορά**
- 8.12 Διάστρωση
- 8.13 Επιφάνειες Αρμών στο Σκυρόδεμα
- 8.14 Συμπύκνωση του Σκυροδέματος
- 8.15 Επιδιόρθωση της Επιφάνειας του Σκυροδέματος
- 8.16 Τύποι
- 8.17 Μόρφωση Τελικών Επιφανειών
- 8.18 Συντήρηση
- 8.19 Προστασία
- 8.20 Ανοχές για Κατασκευές από Σκυρόδεμα
- 8.21 Κατασκευές από Σκυρόδεμα
- 8.22 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

1.2.2.1.1.8.

- 9.1 Αντικείμενο
- 9.2 Ειδικές Απαιτήσεις για τα Σκυροδέματα του Πώματος και Πλήρωσης της Σήραγγας Εκτροπής
- 9.3 Αρμοί στο Σκυρόδεμα
- 9.4 Επάλειψη για Διακοπή της Συνάφειας και Υλικό Στεγάνωσης Αρμών (Caulking Compound)
- 9.5 Υλικό Πλήρωσης Αρμών Εύκαμπτου Τύπου
- 9.6 Υλικό Σφράγισης Αρμών
- 9.7 Υλικό Προστασίας από την Υγρασία
- 9.8 Διάστρωση Σκυροδέματος για Εντοιχιζόμενα Τεμάχια και Τεμάχια Εδραζόμενα στο Σκυρόδεμα
- 9.9 Οπλισμός Σκυροδέματος
- 9.10 Επιμέτρηση και Πληρωμή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΚΕΦ.10-100	ΓΕΝΙΚΑ
ΚΕΦ.10-200	ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΑΝΕΓΕΡΣΗ.....
ΚΕΦ.10-300	ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ
ΚΕΦ.10-400	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ
	ΚΕΦ.10-500 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ
ΚΕΦ.10-600	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΑΙΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ
ΚΕΦ.10-700	ΤΜΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ
ΚΕΦ.10-800.	ΕΚΚΕΝΩΤΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ
ΚΕΦ.10-900.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ
ΚΕΦ.10-1000	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ
ΚΕΦ.10-1100	ΔΙΑΦΟΡΑ
ΚΕΦ.10-1200	ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ
ΚΕΦ.10-1300	ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ
ΚΕΦ.10-1400	ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....
ΚΕΦ.10-1500	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ.....
ΚΕΦ.10-1600	ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ.....
ΚΕΦ.10-1700	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΚΕΦ. 10-1800	ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ, ΣΤΟΩΝ Κ.Λ.Π.

1.2.2.1.1.9.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΚΤΡΟΠΗ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΤΩΝ ΥΔΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει τη διάθεση από τον Ανάδοχο όλου του αναγκαίου εργατικού δυναμικού, του εξοπλισμού, των υλικών και την εκτέλεση όλων των εργασιών που είναι απαραίτητες για την εκτροπή, τον έλεγχο του ποταμού, την έμφραξη του αγωγού εκτροπής (σήραγγας ή άλλου κλειστού αγωγού) την αποστράγγιση και απομάκρυνση των υδάτων από την περιοχή των έργων κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, την κατασκευή προφραγμάτων στην περιοχή των έργων και τον έλεγχο των νερών από κάθε πηγή, την εκτροπή του ποταμού μέσω του αγωγού εκτροπής (σήραγγας ή οποιοδήποτε κλειστού αγωγού), την κατασκευή, συντήρηση και απομάκρυνση των αναγκαίων προφραγμάτων και άλλων κατασκευών που θα απαιτηθούν για την προστασία των έργων, περιλαμβανομένου του ελέγχου νερών από κάθε πηγή και την απομάκρυνσή τους, όπως απαιτείται ώστε οι εργασίες κατασκευής των έργων να μπορούν να εκτελεσθούν σε περιοχές ελεύθερες νερών, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά ή δοθεί διαφορετική εντολή, έτσι ώστε τα έργα και οι περιοχές των έργων, συμπεριλαμβανομένων των δανειοθαλάμων και των χώρων αποθέσεως να προστατεύονται από ζημιές.

Το Κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνει επίσης την κατασκευή, τη συντήρηση και την μετέπειτα απομάκρυνση προσωρινών έργων, που καθιστούν δυνατή την απρόσκοπτη διάβαση του ποταμού και υπό πλήρη ροή, ώστε να είναι δυνατή η προ της κατασκευής και λειτουργίας της σήραγγας εκτροπής διεξαγωγή και ανάπτυξη δραστηριοτήτων επί των αντερεισμάτων για έργα και εργασίες σχετικές με το Φράγμα, τον υπερχειλιστή και άλλα αναγκαία έργα.

Περιλαμβάνει επίσης όλες τις εργασίες τις σχετικές με την έμφραξη του αγωγού εκτροπής για τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης.

1.2 Σχέδιο για την εκτροπή, έλεγχο των υδάτων, έμφραξη του έργου εκτροπής και απομάκρυνση των υδάτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής

- α. Στη περιοχή του Φράγματος θα κατασκευαστεί, σήραγγα ή άλλος κλειστός αγωγός εκτροπής και στην κοίτη του ποταμού τα ανάντη και κατόντη προφράγματα. Ο αγωγός εκτροπής θα χρησιμοποιηθεί για την εκτροπή του ποταμού, σύμφωνα με τις προβλέψεις του κεφαλαίου αυτού.
- β. Το προτεινόμενο Σχέδιο από τον Ανάδοχο για την εκτροπή και τον έλεγχο των υδάτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής και οποιεσδήποτε τροποποιήσεις του, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Η έγκριση του Σχεδίου αυτού από την Υπηρεσία δεν απαλλάσσει με κανένα τρόπο τον Ανάδοχο από την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη του για τη μελέτη, κατασκευή και λειτουργία των έργων ελέγχου των υδάτων και την επάρκεια των έργων εκτροπής και των προστατευτικών έργων, όπως και για κάθε απώλεια ή ζημιά που θα συμβεί κατά τη διάρκεια της κατασκευής εξ' αιτίας αυτών.

Ο Κύριος του Έργου δεν φέρει καμία ευθύνη για οποιαδήποτε συμπεράσματα ή ερμηνείες που μπορούν να εξαχθούν από τα στατιστικά υδρολογικά στοιχεία που είναι στη διάθεση του Αναδόχου.

- γ.** Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά παρακάτω, ο Ανάδοχος δεν θα διακόπτει ούτε θα παρεμποδίζει για οποιοδήποτε λόγο τη φυσική ροή του ποταμού δια μέσου της περιοχής του φράγματος χωρίς τη γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και θα διατηρεί όλα τα απαραίτητα προφράγματα, παρακαμπτήριες διώρυγες και υδαταγωγούς καθώς και άλλα προσωρινά προστατευτικά έργα που τυχόν θα απαιτηθούν και θα συντηρεί τα κατασκευασμένα. Επίσης θα προμηθεύσει όλα τα υλικά και τον εξοπλισμό που απαιτούνται γι' αυτό το σκοπό. Θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει, θα συντηρήσει και θα θέσει σε λειτουργία όλον τον απαιτούμενο εξοπλισμό αντλήσεων καθώς και άλλον απαιτούμενο εξοπλισμό για την απομάκρυνση των υδάτων από τα διάφορα τμήματα των έργων, ώστε οι περιοχές όπου πρόκειται να γίνουν εκσκαφές ή κατασκευές να διατηρηθούν ελεύθερες από νερό.

- δ.** Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις εργασίες μεταφοράς υλικών για να παραδώσει την κοίτη του ποταμού κατάντη του φράγματος και των έργων εξόδου με τη μικρότερη δυνατή διατάραξη σε τέτοια κατάσταση, ώστε να μην παρεμποδίζονται οι εκροές από τον Υπερχειλιστή, και τον Εκκενωτή Πυθμένα.

- ε.** Μετά την εκτροπή του ποταμού μέσω του αγωγού εκτροπής, δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να διοχετεύσει τη ροή του δια μέσου της περιοχής του φράγματος ή πάνω από οποιοδήποτε τμήμα του μερικώς αποπερατωμένου φράγματος κατά κανένα τρόπο.

Η θέση, ο τύπος και η επιλογή του απαιτούμενου ύψους των βοηθητικών προφραγμάτων θα είναι ευθύνη του Αναδόχου και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

- στ.** Θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο να εκτελέσει όλες τις εργασίες για την εκτροπή και έλεγχο του ποταμού κατά τη διάρκεια της κατασκευής του έργου.

- ζ.** Τα προφράγματα και τα άλλα προσωρινά προστατευτικά έργα στην περιοχή του Έργου θα παραμείνουν στη θέση τους και θα διατηρούνται καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του Έργου όπως απαιτείται και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Αν δοθεί εντολή από την Υπηρεσία να απομακρυνθούν οι κατασκευές αυτές, η απομάκρυνση θα γίνει από τον Ανάδοχο σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρείται η αισθητική του χώρου και να μην παρεμποδίζεται η λειτουργία και η χρησιμότητα των κατασκευών της περιοχής του Έργου. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την αποκατάσταση με δικές του δαπάνες οποιωνδήποτε ζημιών που μπορεί να προκληθούν στα έργα από πλημμύρες, νερά, υπερπήδηση ή ανεπάρκεια οποιουδήποτε τμήματος των προστατευτικών έργων.

1.2.3. Εκτροπή του ποταμού κατά τη διάρκεια κατασκευής

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα κατασκευής και τα αναφερθέντα στην υποπαράγραφο 1.2.1, θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο να εκτελέσει τις εργασίες εκτροπής και ελέγχου του ποταμού στην περιοχή του Φράγματος, όπως περιγράφεται παρακάτω. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την κατάλληλη κινητοποίηση ολόκληρου του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, εξοπλισμού, υλικών και εφοδίων και για την εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται σύμφωνα με το Κεφάλαιο αυτό για την εκτροπή του ποταμού μέσα από τον αγωγό εκτροπής και καθ' όλη τη διάρκεια της εκτροπής.

Για την εκτροπή και τον έλεγχο του ποταμού θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 1.3 να κατασκευάσει τα απαραίτητα προφράγματα για το ανάχωμα του φράγματος καθώς και άλλα βοηθητικά προφράγματα τα οποία θα απαιτηθούν για την κατασκευή των διαφόρων τμημάτων του Έργου. Θα απαιτηθεί επίσης από τον Ανάδοχο, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 1.4, να εγκαταστήσει ή να έχει διαθέσιμο στο Έργο επαρκή εξοπλισμό αντλήσεων και απομάκρυνσης των υδάτων ώστε να διατηρεί ελεύθερες από νερό όλες τις θεμελιώσεις των κατασκευών του Έργου, συμπεριλαμβανομένης της θεμελίωσης του Φράγματος, σε όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών κατασκευής του Έργου.

Στις εργασίες αυτές περιλαμβάνεται η προετοιμασία των θεμελιώσεων, διατρήσεις καιτσιμεντενέσεις, διάστρωση σκυροδέματος και άλλων υλικών για κατασκευές, καθώς και η διάστρωση και συμπύκνωση των υλικών του αναχώματος του φράγματος και η εγκατάσταση του συστήματος οργάνων του φράγματος. Ο ανάδοχος θα διαθέτει κατάλληλο και επαρκή εξοπλισμό άντλησης και ελέγχου υδάτων καθ' όλο το 24ωρο, ώστε η απομάκρυνση των υδάτων από τους χώρους εργασίας να είναι αδιάκοπη.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει κατά τη διάρκεια της εκτροπής του ποταμού όλες τις εργασίες που περιγράφονται εδώ σε απόλυτη συμφωνία με τις σχετικές απαιτήσεις για την κατασκευή του Φράγματος και των λοιπών κατασκευών του Έργου, συμπεριλαμβανομένης της εκσκαφής θεμελιώσεων, διατρήσεων καιτσιμεντενέσεων, διάστρωση υλικών και σκυροδέματος, όπως προδιαγράφεται στα σχετικά Κεφάλαια των Τεχνικών Προδιαγραφών και όπως εγκριθεί από την Υπηρεσία.

1.2.1 Έμφραξη του αγωγού εκτροπής για τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία, έγκαιρα την προτεινόμενη μέθοδο του για την πραγματοποίηση του «Σχεδίου για την Έμφραξη του αγωγού Εκτροπής». Η μέθοδος αυτή θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, Στο «Σχέδιο» του Αναδόχου θα περιλαμβάνονται όλες οι εργασίες που είναι απαραίτητες να εκτελεστούν πριν από την έμφραξη του αγωγού εκτροπής, κατά την έμφραξη και στη συνέχεια κατά τη διάρκεια πλήρωσης του ταμιευτήρα.

Η έμφραξη του αγωγού εκτροπής θα γίνει σε κατάλληλο χρόνο, και σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Στο Σχέδιο για την έμφραξη του αγωγού εκτροπής θα πρέπει να περιλαμβάνονται ενδεικτικά:

- Οι εργασίες που θα εκτελεστούν πριν από την έμφραξη του αγωγού εκτροπής, η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων περιμετρικά της λίμνης και σε όλες τις προσπελάσεις ανάντη και κατόντη του Έργου, η εξασφάλιση πλωτού μέσου (βάρκα με εξωλέμβιο) για την εύκολη προσπέλαση περιοχών της λίμνης, η εγκατάσταση αξιόπιστης ασύρματης επικοινωνίας καθώς και παροχής ηλεκτρικής ενέργειας σε όλα τα τμήματα του Έργου, η εγκατάσταση φωτισμού για την παρακολούθηση των κατασκευών καθ' όλο το 24ωρο και η τοποθέτηση σταθμημέτρων για τον έλεγχο της στάθμης της λίμνης κατά την πλήρωση του ταμιευτήρα.
- Ο τρόπος και ο απαιτούμενος χρόνος τοποθέτησης του θυροφράγματος έμφραξης σε συνδυασμό με την παροχή του ποταμού ώστε να αποφευχθεί περίπτωση δυσχερειών στην εγκατάστασή του.
- Ο τρόπος και ο απαιτούμενος χρόνος τοποθέτησης των θυροφραγμάτων έμφραξης του εκκενωτή πυθμένα στο έργο εισόδου υδροληψίας-εκκένωσης καθώς και της αφαίρεσης τους και της εγκατάστασης των εσχάρων στο έργο της υδροληψίας – εκκένωσης.
- Ο τρόπος και ο απαιτούμενος χρόνος εγκατάστασης της τυχόν απαιτούμενης χαλύβδινης επένδυσης στο φρέαρ υδροληψίας και στη συναρμογή του με τη σήραγγα εκτροπής.
- Ο τρόπος και ο απαιτούμενος χρόνος εγκατάστασης του ολισθαίνοντος θυροφράγματος στο θάλαμο θυροφράγματος του εκκενωτή πυθμένα και όλων των συναφών εγκαταστάσεων (συναρμογές, υδραυλική εγκατάσταση ανύψωσης του θυροφράγματος κ.λ.π.).
- Η αναλυτική μεθοδολογία για την κατασκευή του πώματος εκ σκυροδέματος στην είσοδο της σήραγγας εκτροπής σε συνάρτηση και με την εγκατάσταση της χαλύβδινης επένδυσης και του πώματος στο θάλαμο θυροφράγματος, η διενέργεια των τσιμεντενέσεων επαφής

μεταξύ πώματος και αγωγού εκτροπής και στις θέσεις των κατασκευαστικών αρμών του πώματος, ο χρόνος ολοκλήρωσης των εργασιών κατασκευής του χαλύβδινου αγωγού υδροληψίας-εκκένωσης καθώς και του συνόλου του εξοπλισμού στο κτίριο ελέγχου και λειτουργίας.

- Κατά τη διάρκεια πλήρωσης του Ταμιευτήρα οι απαιτούμενες εργασίες για τον καθαρισμό της λίμνης από τα φερτά τεμάχια ξύλων κ.λ.π. που επιπλέουν και την απομάκρυνσή τους, και οι διαδικασίες για την απομάκρυνση των θυροφραγμάτων έμφραξης του εκκενωτή πυθμένα στην είσοδο της υδροληψίας.

1.3 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΠΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει ανάντη και κατόντη του φράγματος προφράγματα για την εκτροπή του ποταμού κατά τη διάρκεια κατασκευής του αναχώματος του φράγματος και οποιαδήποτε άλλα βοηθητικά προφράγματα είναι απαραίτητα, για την πραγματοποίηση της εκτροπής και τον έλεγχο του ποταμού κατά τη διάρκεια της κατασκευής του Έργου.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει εντός δύο (2) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης στην Υπηρεσία τις προτεινόμενες μεθόδους για την πραγματοποίηση του «Σχεδίου για την εκτροπή και Έλεγχο των Υδάτων κατά τη διάρκεια της Κατασκευής», συμπεριλαμβανομένων, αλλά όχι περιοριστικά, της προτεινόμενης διάταξης, τύπων, ζωνών, γραμμών, κλίσεων και υλικών για την κατασκευή των διαφόρων προφραγμάτων.

Όλα τα προφράγματα θα πρέπει να είναι επαρκώς στεγανά και ευσταθή για όλες τις συνθήκες ροής του ποταμού κατά τη διάρκεια κατασκευής του Έργου και θα πρέπει επίσης να μελετηθούν και να κατασκευαστούν σύμφωνα με την καλύτερη δυνατή τεχνική κατασκευής προφραγμάτων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί και να ανυψώνει, αν απαιτηθεί, τα προφράγματα για την προστασία των Έργων. Προφράγματα και τμήματα του Έργου και των θεμελιώσεων, που εκτίθενται σε υψηλές ταχύτητες ροής, θα προστατεύονται με λιθορριπή, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας. Τα προφράγματα θα πρέπει να επιτρέπουν την απομάκρυνση των υδάτων σε όλη την έκταση της θεμελίωσης του φράγματος και των άλλων μόνιμων κατασκευών.

Οποιαδήποτε προφράγματα, που κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας παρουσιάζουν αντιαισθητική εμφάνιση μετά την κατασκευή, θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της.

Το κύριο ανάντη πρόφραγμα για την κατασκευή του αναχώματος του φράγματος, θα ενσωματωθεί μέσα στις γραμμές και κλίσεις του αναχώματος του φράγματος, όπως φαίνεται στα Σχέδια. Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο πρόφραγμα που θα ενσωματωθούν μέσα στις γραμμές

και κλίσεις του αποπερατωμένου αναχώματος του φράγματος, θα πληρούν αυστηρά τις σχετικές απαιτήσεις του Κεφαλαίου 6 «Ανάχωμα Φράγματος» για τις διάφορες ζώνες.

Στο κύριο ανάντη πρόφραγμα θα πρέπει να προβλεφθεί αδιαπέρατο διάφραγμα ή τάφρος πληρούμενη με αδιαπέρατο υλικό μέχρι το βράχο, σύμφωνα με τα Σχέδια ή όπως εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Το κύριο κατάντη πρόφραγμα της εκτροπής θα κατασκευαστεί αμέσως ανάντη της εξόδου του αγωγού εκτροπής, ώστε να προστατεύει όλα τα τμήματα του Έργου. Ο τύπος του κύριου κατάντη προφράγματος θα είναι ανάχωμα από συμπυκνωμένα υλικά ή άλλου τύπου όπως προβλέπεται στη μελέτη.

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει επίσης όλα τα απαιτούμενα βοηθητικά προφράγματα για τον έλεγχο του ποταμού κατά τη διάρκεια της κατασκευής, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Τα προφράγματα θα είναι αναχώματα με συμπυκνωμένα υλικά ή οποιουδήποτε άλλου τύπου όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τις διατάξεις του Κεφαλαίου 6 «Ανάχωμα Φράγματος» αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

1.4 ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΥΔΑΤΩΝ ΑΠΟ ΤΙΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΑ ΥΠΟΓΕΙΑ ΕΡΓΑ

Η μέθοδος του Αναδόχου για την απομάκρυνση των υδάτων από τις θεμελιώσεις και τα υπόγεια έργα κατά τη διάρκεια της κατασκευής θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Υπηρεσία, όλα τα τμήματα των έργων θα κατασκευάζονται σε χώρους ελεύθερους υδάτων. Η απομάκρυνση των υδάτων θα πραγματοποιείται με τρόπο που να εμποδίζεται η απώλεια λεπτόκοκκου υλικού από τις θεμελιώσεις, να διατηρείται η ευστάθεια των πρανών και του πυθμένα της θεμελίωσης του αναχώματος του φράγματος και να εξασφαλίζεται η εκτέλεση όλων των εργασιών εν ξηρώ. Οι εκσκαφές θεμελίωσης κάτω από όλες τις ζώνες του αναχώματος του φράγματος και άλλες επιχώσεις θα διατηρούνται ελεύθερες υδάτων με επαρκή αριθμό φρεάτων εφοδιασμένων με τα κατάλληλα φίλτρα ή με άλλες μεθόδους της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Το νερό που δεν ελέγχεται από το σύστημα άντλησης και εισέρχεται στα θεμέλια θα συγκεντρώνεται σε τάφρους αποστράγγισης στα ανάντη και κατάντη άκρα της κύριας εκσκαφής θεμελίωσης από όπου και θα αντλείται, διατηρώντας στεγνό τον πυθμένα της εκσκαφής θεμελίωσης των αναχωμάτων και κατασκευών.

Κατά τη διάστρωση και συμπύκνωση των υλικών του αναχώματος του φράγματος, η στάθμη του νερού σε όλα τα σημεία του υπό κατασκευήν τμήματος της θεμελίωσης.

Στη συνέχεια η στάθμη του νερού, θα διατηρείται τουλάχιστον 1,5 μέτρο κάτω από τη στάθμη του χαμηλότερου τμήματος του συμπυκνωμένου αναχώματος. Οποιαδήποτε εκσκαφή που εκτελείται από τον Ανάδοχο για διευκόλυνσή του στη θεμελίωση οποιασδήποτε κατασκευής θα επαναπληρούται από αυτόν και με έξοδά τους, με υλικό που θα έχει ιδιότητες διαπερατότητας και πυκνότητας όμοιες με εκείνες του αρχικού υλικού θεμελίωσης.

Ο Ανάδοχος θα εγκαθιστά, θα συντηρεί και θα λειτουργεί όλους τους αγωγούς, διώρυγες, οχετούς, τάφρους αποστράγγισης, φρέατα συλλογής, αντλίες, πιεζόμετρα κατακόρυφου σωλήνα και άλλες εγκαταστάσεις απαραίτητες για τη διατήρηση των Έργων ελεύθερων από νερά, όπως απαιτείται, κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Βλάβες στα Έργα, τα προφράγματα, τις εργοταξιακές εγκαταστάσεις ή άλλες ιδιοκτησίες, θα επισκευάζονται και θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες.

Στα υπόγεια έργα ο Ανάδοχος θα εγκαθιστά, θα διατηρεί και θα λειτουργεί όλες τις τάφρους, φρέατα συλλογής, αντλίες και άλλες εγκαταστάσεις αποστράγγισης, που είναι απαραίτητες για να διατηρούν υπό έλεγχο τις ροές νερών από οποιαδήποτε πηγή, έτσι ώστε οι εργασίες να εκτελούνται εν ξηρώ. Οι εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνουν εφεδρικές γεννήτριες και εφεδρικές εγκαταστάσεις άντλησης καθώς και τα άλλα εφόδια όπως απαιτείται.

Οποιαδήποτε υπόγεια διεύρυνση που χρειάζεται για την κατασκευή φρεάτων συλλογής και σταθμών άντλησης ή άλλων εγκαταστάσεων απομάκρυνσης υδάτων θα κατασκευάζονται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα και ευθύνη.

Εκεί που υπάρχει ροή από βράχο στον οποίο πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και όπου το νερό δεν μπορεί να σφραγιστεί μόνο με το σκυρόδεμα ή το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, το νερό θα εμποδίζεται να εισέλθει στην περιοχή με καλαφάτισμα ή εκτροπή μέσω σωλήνων, δοχείων ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων κατά τέτοιο τρόπο ώστε το σκυρόδεμα ή το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα να μην επηρεάζεται από τη δράση του νερού λόγω διείσδυσης, υδροστατικής πίεσης ή διάβρωσης.

1.5 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ – ΚΟΝΔΥΛΙΑ 1.1 ΕΩΣ ΚΑΙ 1.2

- 1.5.1 Πληρωμή για την εκτροπή, τον έλεγχο των υδάτων, τις εργασίες έμφραξης του αγωγού εκτροπής, την αποστράγγιση και απομάκρυνση των υδάτων από όλα τα μέτωπα εργασίας καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου, καθώς και κάθε άλλη συναφή ή απρόβλεπτη εργασία θα διενεργείται με βάση τις κατ' αποκοπή Συμβατικές τιμές των Κονδυλίων 1.1 έως και 1.2 οι οποίες

περιλαμβάνουν όλες τις κατανεμημένες σε κάθε κονδύλιο δαπάνες όπως περιγράφεται παρακάτω, συμπεριλαμβανομένων των εργατικών, υλικών εγκαταστάσεων και εξοπλισμού καθώς και όλων των εργασιών των σχετικών με την εργασία που θα εκτελεστεί βάσει του Κεφαλαίου αυτού των Τεχνικών Προδιαγραφών.

- 1.5.2 Η πληρωμή βάσει του Κονδυλίου 1.1 περιλαμβάνει όλες τις εργασίες σε σχέση με την εκτροπή του ποταμού μέσω του αγωγού εκτροπής που θα κατασκευαστεί και περιλαμβάνει τα ακόλουθα, όπως περιγράφεται και στην παράγραφο 1.2 αυτού του Κεφαλαίου των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- α.** Όλες τις εργασίες που έχουν σχέση με την κατασκευή, αφαίρεση και απομάκρυνση των βοηθητικών προφραγμάτων που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή του αγωγού εκτροπής.
 - β.** Την κατασκευή και συντήρηση όλων των προσωρινών οδών προσπέλασης μέχρι τη στέψη των έργων εισόδου και εξόδου του αγωγού εκτροπής.
 - γ.** Όλες τις εργασίες που απαιτούνται για την εκτροπή του ποταμού μέσω του αγωγού εκτροπής.
 - δ.** Όλες τις συναφείς ή απρόβλεπτες εργασίες για την κατασκευή, συντήρηση και απομάκρυνση τμημάτων των κυρίων προφραγμάτων που τυχόν κατασκευασθούν έξω από τις γραμμές του αναχώματος του φράγματος όπως δείχνουν τα Σχέδια ή σύμφωνα με την εντολή της Υπηρεσίας.
Πληρωμή για οποιαδήποτε κατάλληλα υλικά, όπως εγκρίνει η Υπηρεσία, τα οποία αποτελούν τμήμα του κυρίου προφράγματος και τα οποία ενσωματώθηκαν στις ζώνες του κυρίου αναχώματος του φράγματος θα διενεργείται ανεξάρτητα από τη φύση τους, βάσει των κονδυλίων πληρωμής των ζωνών αυτών, με την προϋπόθεση ότι τα υπόψη εγκεκριμένα υλικά θα συμφωνούν με τις σχετικές απαιτήσεις που προδιαγράφονται στο Κεφάλαιο 6 «Ανάχωμα Φράγματος».
 - ε.** Όλες τις εργασίες που έχουν σχέση με τα βοηθητικά προφράγματα που απαιτούνται για την κατασκευή του αναχώματος του φράγματος, του υπερχειλιστή, του έργου καταστροφής ενέργειας συμπεριλαμβανομένου και του έργου διόδευσης των πλημμυρικών παροχών, της αφαίρεσης και απομάκρυνσής τους.
 - στ.** Κατασκευή στεγανών διαφραγμάτων ή τάφρων μέχρι το βράχο κάτω από τη θεμελίωση της αδιαπέρατης ζώνης των προφραγμάτων όπως περιγράφεται στην παράγραφο 1.3 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, και όπως απαιτείται.
 - ζ.** Όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες να εκτελεστούν πριν από την έμφραξη του αγωγού εκτροπής για τη δημιουργία της τεχνητής λίμνης, κατά

τη διάρκεια πλήρωσης του ταμιευτήρα μέχρι και την αφαίρεση (ανέλκυση) των θυροφραγμάτων έμφραξης όπως λεπτομερώς αναφέρεται στην παράγραφο 1.2.4 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

- 1.5.3 Η πληρωμή βάσει του Κονδυλίου 1.2 περιλαμβάνει όλες τις συναφείς ή απρόβλεπτες εργασίες για την απομάκρυνση των υδάτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής έτσι ώστε να διεξάγονται όλες οι εργασίες εν ξηρώ και σε θέσεις απαλλαγμένες από νερό α) στο φράγμα, β) στον υπερχειλιστή γ) στη λεκάνη καταστροφής ενέργειας του υπερχειλιστή δ) στον αγωγό εκτροπής (υπόγειο ή υπέργειο) ε) στο θάλαμο θυροφράγματος του εκκενωτή πυθμένα και στ) στις σήραγγες τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης όπως περιγράφεται στις υποπαραγράφους 1.1 και 1.4 αυτού του Κεφαλαίου των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- 1.5.4 Ξεχωριστή επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνει σύμφωνα με τις σχετικές προβλέψεις αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών για το εργατικό δυναμικό, τα υλικά, τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό καθώς και για όλες τις εργασίες που έχουν σχέση με τα παρακάτω αντικείμενα εργασιών όπως φαίνονται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.
- α.** Τις υπαίθριες εκσκαφές στις γραμμές, κλίσεις και πρηνή των θεμελιώσεων των κατασκευών και της θεμελίωσης του αναχώματος του φράγματος, η επιμέτρηση και πληρωμή των οποίων θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 3 «Εκσκαφές» αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- β.** Τα μέτρα σταθεροποίησης και προστασίας των υπαίθριων εκσκαφών για τη θεμελίωση των κατασκευών του φράγματος, η επιμέτρηση και πληρωμή των οποίων θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 4 «Υποστηρίγματα και Μέτρα Προστασίας Εκσκαφών» αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- γ.** Τις εργασίες βελτίωσης του υποβάθρου του αναχώματος του Φράγματος, συμπεριλαμβανομένων διατρήσεων και τσιμεντενέσεων, η επιμέτρηση και πληρωμή των οποίων θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 5 «Διατρήσεις, Τσιμεντενέσεις και Αποστραγγίσεις» αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- δ.** Υλικά φράγματος που διαστρώνονται και συμπυκνώνονται μέσα στις γραμμές και κλίσεις του αναχώματος του φράγματος, η επιμέτρηση και πληρωμή των οποίων θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 6 «Ανάχωμα Φράγματος» αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Καμία πληρωμή δεν θα δικαιολογείται για τα υλικά για τα οποία έχει γίνει πληρωμή και που απαιτείται να αντικατασταθούν επειδή παρασύρθηκαν από ρεύματα του ποταμού, από διάβρωση ή υποσκαφή, γεγονότα που θεωρούνται ότι αποτελούν μέρος των ευθυνών του Αναδόχου για την

προστασία των Έργων, όπως καθορίζεται εδώ και στα λοιπά Συμβατικά Τεύχη.

- ε. Τις κατασκευές της σήραγγας ή άλλου κλειστού αγωγού εκτροπής και του έργου υδροληψίας, συμπεριλαμβανομένου του φρέατος υδροληψίας, του θαλάμου θυροφραγμάτων και του αγωγού εκκενωτή πυθμένα καθώς και του κτιρίου ελέγχου και λειτουργίας της υδροληψίας – εκκενωτή πυθμένα, η επιμέτρηση και πληρωμή των οποίων θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις των αντίστοιχων Κεφαλαίων αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

- 1.5.5 Η πληρωμή του Αναδόχου για τις εργασίες αποστράγγισης, απομάκρυνσης και ελέγχου των υδάτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής των έργων θα γίνεται με βάση την παρακάτω εκατοστιαία κατανομή των κονδυλίων 1.1 και 1.2.

Κονδύλιο 1.1

- | | |
|--|------------------|
| • Κατασκευή, αφαίρεση, απομάκρυνση βοηθητικών προφραγμάτων Κατασκευής σήραγγας ή άλλου κλειστού αγωγού | 10 |
| • Κατασκευή, συντήρηση προσωρινών οδών προσπέλασης μέχρι τη θέση των έργων εισόδου και εξόδου του αγωγού εκτροπής | 5 |
| • Κατασκευή, συντήρηση όλων των προσωρινών οδών προσπέλασης | 10 |
| • Εκτροπή ποταμού μέσω της σήραγγας ή του αγωγού εκτροπής | 20 |
| • Κατασκευή, συντήρηση, απομάκρυνση τμημάτων κυρίων προφραγμάτων Έξω από τις γραμμές του αναχώματος του φράγματος | 5 |
| • Βοηθητικά προφράγματα για την κατασκευή του αναχώματος του φράγματος, υπερχειλιστή, (συμπεριλαμβάνεται αφαίρεση και απομάκρυνση) | 15 |
| • Τάφροι ή στεγανωτικά διαφράγματα κάτω από τα κύρια και βοηθητικά προφράγματα | 15 |
| • Προμήθεια, κατασκευή και εγκατάσταση δοκών έμφραξης του αγωγού εκτροπής | <u>20</u> |
| | 100 |

Κονδύλιο 1.2

Αποστράγγιση, απομάκρυνση και έλεγχος υδάτων κατά τη διάρκεια της κατασκευής στα :

• Φράγμα	40
• Υπερχειλιστή	10
• Αγωγό εκτροπής	25
• Έργα εισόδου-εξόδου αγωγού εκτροπής, υδροληψία και θάλαμος εκκενωτή πυθμένα	10
• Σήραγγες τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης	<u>15</u>
	100

1.5.6 Στις μηνιαίες πιστοποιήσεις, για κάθε κύρια κατηγορία εργασίας, όπως αυτή αναλύεται στην παρ. 1.5.5 παραπάνω, θα περιλαμβάνεται ποσοστό εκτέλεσης, σύμφωνα με την πρόοδο της εργασίας αυτής.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΑΠΟΨΙΛΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΧΕΡΣΩΣΗ

2.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η εργασία που καλύπτεται σ' αυτό το Κεφάλαιο, αφορά τη διάθεση του συνόλου των εγκαταστάσεων, την εργασία, τον εξοπλισμό, τα υλικά και την εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την αποψίλωση και την εκχέρσωση στην περιοχή που θα καταληφθεί από τα Έργα, όπως φαίνεται στα Σχέδια, συμπεριλαμβάνοντας αλλά όχι περιοριστικά, την αποκομιδή, μεταφορά και απόρριψη των υλικών που προέρχονται από τις εργασίες αυτές.

Τα όρια της αποψίλωσης και εκχέρσωσης θα εκτείνονται γενικά σε απόσταση τριάντα (30) μέτρων από τα όρια εκσκαφής για κατασκευές, τοίχους κλπ. τα όρια οποιωνδήποτε άλλων υπαίθριων εκσκαφών και του πόδα των αναχωμάτων όπως φαίνεται στα Σχέδια και κατόπιν οδηγιών της Υπηρεσίας. Εκτός αν δοθεί άλλη οδηγία της Υπηρεσίας, αποψίλωση και εκχέρσωση θα εκτελεστεί επίσης από τον Ανάδοχο στην περιοχή του ταμειευτήρα και θα εκτείνεται ανάντη του άξονα του φράγματος όπως φαίνεται στα Σχέδια.

2.2 ΟΡΙΣΜΟΙ

Η αποψίλωση αφορά την αφαίρεση και απομάκρυνση όλων των υπάρχουσών κατασκευών, δένδρων, θάμνων, χλόης και άλλων ανεπιθύμητων υλικών φυσικών ή τεχνητών που υπάρχουν πάνω στην επιφάνεια του εδάφους.

Η εκχέρσωση αφορά την αφαίρεση και απομάκρυνση όλων των υπάρχουσών κατασκευών, ριζών, κορμών και άλλων ανεπιθύμητων υλικών φυσικών ή τεχνητών που προεξέχουν από την επιφάνεια του εδάφους ή βρίσκονται κάτω από αυτήν.

2.3 ΕΚΣΚΑΦΕΣ, ΚΑΙ ΔΑΝΕΙΟΘΑΛΑΜΟΙ

Όλες οι περιοχές εκσκαφών, στις οποίες συμπεριλαμβάνονται, αλλά όχι περιοριστικά, το σώμα του Φράγματος, και ο Εκχειλιστής, η Λεκάνη Αποτόνωσης οι συναφείς κατασκευές και όλοι οι δανειοθάλαμοι, τα υλικά εκσκαφής των οποίων θα χρησιμοποιηθούν για αναχώματα ή επιχώματα, ή για την παραγωγή υλικών φίλτρου ή αδρανών σκυροδέματος, θα καθαριστούν από όλα τα υλικά, όπως ειδικότερα ορίζεται εδώ και θα εκχερσωθούν σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας σε τέτοιο βάθος ώστε να αποτραπεί η παρουσία επιβλαβών ουσιών στα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των Έργων.

2.4 ΘΕΜΕΛΙΩΣΗ ΑΝΑΧΩΜΑΤΩΝ

Οι περιοχές θεμελίωσης αναχωμάτων θα αποψιλωθούν και θα εκχερσωθούν όπως καθορίζεται εδώ. Οι περιοχές θεμελίωσης αναχωμάτων πρέπει να εκχερσωθούν από όλους τους κορμούς, και όλων των ειδών τις ρίζες που έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από τέσσερα (4) εκατοστά, και σε βάθος τουλάχιστον πενήντα (50) εκατοστά κάτω από το τελικό υψόμετρο της θεμελίωσης.

2.5 ΠΕΡΙΟΧΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

Στις περιοχές θεμελίωσης των κατασκευών, θα γίνει εκχέρωση κορμών και ριζών που έχουν διάμετρο μεγαλύτερη από τέσσερα (4) εκατοστά και σε βάθος πενήντα (50) εκατοστά κάτω από τη στάθμη της θεμελίωσης.

Περιοχές επιχώσεων για την κατασκευή οδών, χώρων στάθμευσης και άλλων χώρων, θα πρέπει να αποψιλωθούν και να εκχερσωθούν από ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από τέσσερα (4) εκατοστά και σε βάθος τριάντα (30) εκατοστά κάτω από τη στάθμη θεμελίωσης ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

2.6 ΤΑΜΙΕΥΤΗΡΑΣ ΚΑΙ ΥΠΟΛΟΙΠΕΣ ΠΕΡΙΟΧΕΣ

Οι περιοχές του ταμιευτήρα, όπως προδιαγράφεται στην 2.1 παράγραφο και όλες οι περιοχές που θα καταληφθούν προσωρινά κατά την κατασκευή, από εγκαταστάσεις του Αναδόχου ή για άλλους σκοπούς, πρέπει να αποψιλωθούν από δένδρα, θάμνους και κορμούς όπου είναι απαραίτητο και να εκχερσωθούν όπως απαιτείται. Δεν θα επιτραπεί υλοτόμηση χωρίς την έγκριση του τοπικού Δασαρχείου, καθώς και έξω από περιοχές που καθορίζονται παραπάνω χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι περιοχές κατασκευής και εργοταξιακών εγκαταστάσεων πρέπει να αποψιλωθούν στη μικρότερη δυνατή έκταση.

Μόνιμα τριγωνομετρικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες και μόνιμα σημεία αναφοράς δεν θα πρέπει να θιγούν κατά την αποψίλωση και εκχέρωση, η δε προστασία τους αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου, τυχόν δε μετακίνηση ή αντικατάσταση τέτοιων τοπογραφικών σημείων πρέπει να γίνει από τον Ανάδοχο χωρίς καμιά δαπάνη από την Υπηρεσία και μόνο ύστερα από έγκριση της.

2.7 ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει τις εργασίες αποψίλωσης και εκχέρωσης κατά τέτοιο τρόπο ώστε να διατηρεί τα Έργα ελεύθερα από επικίνδυνους ή αντιαισθητικούς σωρούς άχρηστων υλικών ή απορριμμάτων δίνοντας την ανάλογη προσοχή στην αισθητική του περιβάλλοντος.

Θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να απομακρύνει από τους χώρους του Έργου και να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε υλικό που προέκυψε από τις εργασίες αποψίλωσης και εκχέρωσης με την προϋπόθεση ότι θα συμμορφωθεί με τις διαδικασίες που απαιτούν οι αντίστοιχες Αρχές, χωρίς κόστος για την Υπηρεσία εκτός από την εκμεταλλεύσιμη ξυλεία η οποία θα παραδοθεί στις τοπικές Δασικές Αρχές και θα διατεθεί απ' αυτές κατά τη κρίση τους.

Υλικά που δεν θα απομακρυνθούν από το Εργοτάξιο θα απορριφθούν σε ειδικούς χώρους όπως προδιαγράφεται παρακάτω ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Προϊόντα αποψίλωσης και εκχέρσωσης που δεν μπορούν να καούν θα απορρίπτονται σε εγκεκριμένους χώρους αποθέσεων κατά τρόπο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Προϊόντα που μπορούν να καούν θα καίγονται, εκτός εάν υπάρχει ειδική έγκριση από την Υπηρεσία ότι μπορούν να απορριφθούν στους χώρους αποθέσεων, με την προϋπόθεση ότι τα υλικά αυτά θα θάβονται τελείως μέσα στα επιχώματα των χώρων αποθέσεων.

Ο Ανάδοχος θα συμμορφώνεται με όλους τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς που αφορούν την καύση υλικών και τα μέτρα πυρασφάλειας.

Όλες οι εστίες φωτιάς θα βρίσκονται κάτω από τη συνεχή παρακολούθηση του Αναδόχου μέχρι πλήρους καύσης ή σβέσης. Όλα τα υλικά που καίγονται θα συσσωρεύονται και όταν οι συνθήκες είναι κατάλληλες, θα καίγονται τελείως. Η καύση θα είναι πλήρης, ώστε όλα τα υλικά να μεταβάλλονται σε τέφρα. Η καύση των υλικών θα γίνεται σε χρονικά διαστήματα και βάσει κανονισμών που θα καθορίσει η Υπηρεσία

Δεν επιτρέπεται να υπάρχουν υπολείμματα κλάδων, κορμών ή ανθρακοποιημένων τεμαχίων. Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει πάντα προληπτικά μέτρα για την αποφυγή εξάπλωσης της φωτιάς σε περιοχές πέρα από τα όρια των χώρων αποψίλωσης και πρόκλησης καθ' οποιοδήποτε τρόπο ζημιάς στα Έργα.

Ο Ανάδοχος θα έχει πάντοτε διαθέσιμο κατάλληλο εξοπλισμό και εφόδια για πρόληψη και κατάσβεση πυρκαγιάς.

Αμέσως μετά την αποπεράτωση των εργασιών αποψίλωσης και εκχέρσωσης τα κατάλοιπα της καύσης πρέπει να απορριφθούν από τον Ανάδοχο με τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία, σε χώρους εγκεκριμένους από την Υπηρεσία και να διευθετηθούν σε ομαλές γραμμές και κλίσεις πρανών και να αποστραγγίζονται ικανοποιητικά ώστε να αποφεύγεται αντιαισθητική διάβρωση ή συγκέντρωση λιμναζόντων νερών.

2.8 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ - ΚΟΝΔΥΛΙΟ 2

Η επιμέτρηση για πληρωμή για αποψίλωση και εκχέρσωση θα γίνει με βάση τον αριθμό των στρεμμάτων (1 στρέμμα = 1.000 m²) της επιφάνειας εδάφους σε οριζόντια προβολή στις περιοχές που έχει γίνει αποψίλωση και εκχέρσωση, όπως προδιαγράφεται στο Κεφάλαιο 2 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Δεν θα γίνει επιμέτρηση και πληρωμή αποψίλωσης και εκχέρσωσης σε περιοχές στις οποίες θα πραγματοποιηθούν ανοικτές εκσκαφές σύμφωνα με τα κονδύλια εκσκαφών της Σύμβασης αυτής. Η πληρωμή για αποψίλωση και εκχέρσωση στις περιοχές αυτές περιλαμβάνεται στα αντίστοιχα κονδύλια εκσκαφών. Επίσης δεν θα γίνει επιμέτρηση και πληρωμή αποψίλωσης στις περιοχές των επιχωμάτων.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά στρέμμα του Κονδυλίου 2, που αποτελεί πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την εκτέλεση και αποπεράτωση του τμήματος αυτού της εργασίας, όπως

προδιαγράφεται στο Κεφάλαιο 2 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Δεν θα γίνεται χωριστή πληρωμή για αποψίλωση και εκχέρσωση περιοχών για διευκόλυνση του Αναδόχου, όπως περιοχών εργοταξιακών εγκαταστάσεων, εργοταξιακών οδών και χώρων εξοπλισμού του Αναδόχου, χώρων παρασκευής αδρανών, σκυροδεμάτων κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΕΚΣΚΑΦΕΣ

3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει την εκτέλεση κάθε εργασίας σχετικής με τις απαιτούμενες εκσκαφές για το Φράγμα και τα συναφή Έργα, σύμφωνα με τη Μελέτη, με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές ή όπως κριθεί απαραίτητο κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των Έργων. Στις εργασίες και δραστηριότητες αυτές συμπεριλαμβάνονται το ξεσκάρωμα των πρηνών εκσκαφής, η φόρτωση και η μεταφορά των προϊόντων εκσκαφής, για άμεση χρήση στην κατασκευή ή για αποθήκευση σε εγκεκριμένους χώρους για μελλοντική χρήση ή για απόρριψη σε εγκεκριμένους χώρους, η απόληψη των υλικών από τους χώρους αποθήκευσης και η διάθεση όλου του εργατικού δυναμικού, μηχανικού εξοπλισμού, υλικών και η εκτέλεση κάθε άλλης εργασίας που είναι απαραίτητη για τη διατήρηση των περιοχών των εκσκαφών σε καλή κατάσταση και ελεύθερων από νερά σε όλη τη διάρκεια της κατασκευής μέχρι την Παραλαβή του Έργου και η απομάκρυνση μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εκσκαφής, κάθε σχετικής προσωρινής κατασκευής. Επίσης περιλαμβάνονται η αποψίλωση και η εκχέρσωση των περιοχών των εκσκαφών, όπως προδιαγράφονται στο Κεφάλαιο 2 "Αποψίλωση και Εκχέρσωση" αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Τα υποστηρίγματα, τα μέτρα προστασίας των εκσκαφών και το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα προδιαγράφονται στο Κεφάλαιο 4 "Υποστηρίγματα και Μέτρα Προστασίας Εκσκαφών". Η διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης, οι τσιμεντενέσεις και οι σωλήνες αποστράγγισης προδιαγράφονται στο Κεφάλαιο 5 "Διατρήσεις, Τσιμεντενέσεις και Αποστραγγίσεις".

3.2 ΓΕΝΙΚΑ

Η τοπογραφία των διαφόρων περιοχών του Έργου και οι υψομετρικές καμπύλες που φαίνονται στα Σχέδια αντιστοιχούν στην αρχική επιφάνεια του εδάφους πριν από τις εκσκαφές που εκτελέσθηκαν από άλλους Εργολάβους, αλλά και στην υπάρχουσα κατάσταση μετά από τις πραγματοποιηθείσες εκσκαφές. Τα κατάλληλα προϊόντα από τις εκσκαφές είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των μόνιμων Έργων. Όπου είναι πρακτικά δυνατό, υλικά κατάλληλα για χρήση στην κατασκευή θα εκσκαφούν χωριστά από τα υλικά που πρόκειται να απορριφθούν. Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής θα επιλέγονται κατά φορτία κατά τη διάρκεια της εκσκαφής και θα αποτίθενται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις ή θα αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους αποθήκης, από όπου αργότερα θα μεταφέρονται στις καθορισμένες οριστικές θέσεις.

Η εναπόθεση σε χώρους αποθήκευσης θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα γίνει χωρίς πρόσθετο κόστος για την Υπηρεσία. Όλα τα άλλα προϊόντα εκσκαφής που δεν θα χρησιμοποιηθούν σε μόνιμες κατασκευές θα απορριφθούν όπως περιγράφεται στην παράγραφο 3.7 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Τα υλικά αυτά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν για προσωρινές επιχώσεις εφόσον αυτό εγκριθεί από την Υπηρεσία.

3.3 ΑΝΑΤΙΝΑΞΕΙΣ

3.3.1 Γενικά

Εκσκαφή με ανατινάξεις θα επιτρέπεται να εκτελείται μόνο από ικανούς και κατάλληλα εκπαιδευμένους τεχνίτες του Αναδόχου, κάτω από την επίβλεψη πεπειραμένων τεχνικών, και μόνο όταν έχουν ληφθεί τα εγκεκριμένα ισχύοντα μέτρα ασφάλειας για την προστασία προσώπων, Έργων, δημοσίας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Όλες οι εργασίες ανατινάξεων και ανεξάρτητα από χορηγούμενη έγκριση της Υπηρεσίας, υπόκεινται σε έλεγχο από φορητό επιταχυνσιογράφο με έξοδα του Αναδόχου και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Ανατινάξεις για υπαίθριες ή υπόγειες εκσκαφές που θα εκτελούνται κοντά σε τελειωμένες κατασκευές από σκυρόδεμα ηλικίας μεγαλύτερης των 7 (επτά) ημερών, θα ελέγχονται κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι ταλαντώσεις του σκυροδέματος να μην έχουν ταχύτητα μεγαλύτερη από δύο (2) cm/sec. Με βάση τα αποτελέσματα των μετρήσεων αυτών ή μετά από παρατηρήσεις, οι μέθοδοι ανατινάξεων θα τροποποιούνται και η ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης θα μειώνεται, εάν κρίνεται απαραίτητο, για να περιορισθούν στο ελάχιστο οι διαταραχές στις κατασκευές από σκυρόδεμα, στον περιβάλλοντα βράχο και στις γειτονικές περιοχές του Έργου.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, να πυροδοτήσει εκρηκτικά σε απόσταση μικρότερη των τριάντα (30) m από υπόγειες ή υπαίθριες κατασκευές σκυροδέματος. Τυχόν ζημιές που θα προκληθούν στα Έργα, σε ιδιωτική ή σε δημόσια περιουσία από τις ανατινάξεις, θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελεί τις εργασίες ανατινάξης στο μέτρο που είναι απαραίτητο και με τέτοιο τρόπο, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι υπερεκσκαφές, η εκσκαφή να μην είναι ακανόνιστη, να μην προκαλείται αδικαιολόγητη διαταραχή του εδάφους, που θα το καθιστά ασταθές, να μην κατακερματίζεται ο βράχος πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο, πρόκειται να τοποθετηθεί σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή ανάχωμα και να μην προκαλούνται ζημιές σε υπάρχουσες κατασκευές.

Ανεξαρτήτως των προηγούμενων δεν θα επιτραπεί σε καμία περίπτωση η ταυτόχρονη εκτόνωση ποσότητας εκρηκτικών άνω των πενήντα (50) Kg ισοδύναμης ζελατινοδυναμίτιδας. Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες θα απαιτηθεί η εκτόνωση μεγαλύτερων ποσοτήτων εκρηκτικών (π.χ. παραγωγικές ανατινάξεις λατομείου κλπ), θα γίνεται χρήση καψυλλίων χρόνου ή επιβραδύνσεως (delays) με μέγιστη εκτονούμενη ποσότητα εκρηκτικών ανά χρόνο όχι άνω των 50 kg ισοδύναμη ζελατινοδυναμίτιδας. Θα γίνεται γενικά χρήση καψυλλίων μισού δευτερολέπτου ($\frac{1}{2}$ sec).

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει έγκαιρα τις προτάσεις του ή τις τροποποιήσεις των προτάσεών του για την εκτέλεση κάθε εργασίας ανατινάξεων για έγκριση από την Υπηρεσία.

Όταν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι ανατινάξεις είναι δυνατό να προκαλέσουν ζημιές στο βράχο, πάνω στον οποίο ή σε επαφή με τον οποίο πρόκειται να εδραστούν κατασκευές, να προκαλέσουν ζημιές ή να διαταράξουν υφιστάμενες κατασκευές ή να δημιουργήσουν μεγάλες υπερεκσκαφές ή να επηρεάσουν την ευστάθεια του εδάφους, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολές στον Ανάδοχο να αλλάξει τη διάμετρο ή το μήκος των οπών, να μεταβάλει τους χρόνους πυροδότησης των γομώσεων, να χρησιμοποιήσει ελαφρότερη γόμωση, να εφαρμόσει προρρηγμάτωση, ή απαλή μετάτμηση ή να διακόψει τη χρησιμοποίηση εκρηκτικών υλών και να ολοκληρώσει την εκσκαφή με γραμμική διάτρηση, χρησιμοποίηση σφηνών, ή

άλλων κατάλληλων μέσων. Οι ανατινάξεις βράχου μέσα στα καθορισμένα όρια των τελικών εκσκαφών θα ελέγχονται με τέτοιο τρόπο ώστε το μέγιστο ποσοστό των προϊόντων της εκσκαφής βράχου να είναι δυνατό να χρησιμοποιηθεί στην κατασκευή του αναχώματος του φράγματος ή αλλού, συμπεριλαμβανομένης της επίχωσης των κατασκευών σύμφωνα με τις εντολές και την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι διατάξεις και τα βάθη των οπών καθώς και οι εκρηκτικές ύλες για ανατινάξεις βράχου σε υπαίθριες εκσκαφές θα είναι τέτοιες ώστε να διευκολύνουν την παραγωγή υλικών καταλλήλων για χρήση στο ανάχωμα του Φράγματος και σε άλλες μόνιμες κατασκευές.

Κατά τη διάρκεια των Εργασιών ο Ανάδοχος θα λαμβάνει αποτελεσματικά μέτρα, όπως συχνό κατάβρεγμα κλπ. για τον περιορισμό σκόνης και την αποφυγή ζημιών σε παρακείμενες καλλιέργειες, οικισμούς, όχληση προσώπων και του φυλακίου.

Οι μέθοδοι εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν θα προσαρμοσθούν, ώστε να παράγονται συστηματικά κατάλληλα υλικά για τις Ζώνες του αναχώματος του Φράγματος.

Η έγκριση από την Υπηρεσία της τεχνικής και των μεθόδων ανατίναξης του Αναδόχου, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του για το σύνολο της εργασίας που θα εκτελεστεί σύμφωνα με το Κεφάλαιο αυτό των Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.3.2 Ειδικός Σύμβουλος Ανατινάξεων

Πριν από την έναρξη των υπαίθριων και υπόγειων εκσκαφών, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει ειδικό Σύμβουλο για τις Ανατινάξεις, της αποδοχής της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συμβουλεύει και θα βοηθά τον Ανάδοχο στον Σχεδιασμό και εκτέλεση των υπαίθριων και υπόγειων εκσκαφών.

Ο Σύμβουλος αυτός θα έχει ενεργό ρόλο στο σχεδιασμό, την εκτέλεση και προσαρμογή των μεθόδων και διαδικασιών διάτρησης και ανατίναξης και θα πρέπει να είναι διαθέσιμος επί τόπου πριν από την έναρξη των εργασιών διάτρησης και ανατίναξης στα διάφορα κύρια μέτωπα εργασίας, καθώς και οποτεδήποτε άλλοτε απαιτηθεί ή κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία να βοηθήσει τον Ανάδοχο στη σύλληψη και προσαρμογή των διαφόρων μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν στις υπαίθριες και υπόγειες εκσκαφές βράχου καθώς και στην αξιολόγηση των αποτελεσμάτων τους.

3.4 ΥΠΑΙΘΡΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

3.4.1 Γραμμές, Πρανή και Κλίσεις

Όλες οι υπαίθριες εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρανή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που φαίνονται στα Σχέδια, ή στις εντολές της Υπηρεσίας. Κατά τη διάρκεια της προόδου κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών, που φαίνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμιά πρόσθετη αμοιβή πέρα από τις Συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφές, για τις τροποποιήσεις αυτές, ούτε θα δικαιούται παράταση των Συμβατικών προθεσμιών.

Κάθε εκσκαφή που γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους όπου πρόκειται να εκτελεσθούν απαραίτητες εργασίες ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια και θα εκτελείται με δαπάνες του Αναδόχου.

Η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή για την εκτέλεση ερευνητικών γεωτρήσεων προκειμένου να οριστικοποιηθούν τα βάθη των απαιτούμενων εκσκαφών στις διάφορες περιοχές των κατασκευών. Η κατασκευή των προσβάσεων στις θέσεις των γεωτρήσεων θα εκτελείται επίσης με δαπάνες του Αναδόχου. Η πληρωμή των ερευνητικών γεωτρήσεων θα γίνεται με τα αντίστοιχα άρθρα του Τιμολογίου.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε μέτρο ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές και κυρίως στις περιοχές που θα διαστρωθεί σκυρόδεμα στην επιφάνεια εκσκαφής. Για κάθε υπερεκσκαφή που προκύπτει από τις εργασίες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση. Κάθε τέτοια υπερεκσκαφή θα πληρούται με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής ή σκυρόδεμα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, το δε κόστος της προμήθειας και τοποθέτησης της πλήρωσης αυτής θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει εναλλακτικά μέτρα για την πλήρωση των υπερεκσκαφών, σε κάθε περίπτωση όμως το κόστος των μέτρων αυτών θα καλύπτεται από τον Ανάδοχο. Μόνιμα εκτεθειμένες επιφάνειες εκσκαφών θα μορφώνονται καλαίσθητα και με κλίσεις που εξασφαλίζουν επαρκή αποστράγγιση. Η συντήρηση των πρανών και η αφαίρεση χαλαρού πετρώματος από μόνιμα εκτεθειμένα πρανή βράχου θα γίνεται με δαπάνες του Αναδόχου. Ακανόνιστες εξάρσεις αδιατάρακτου βράχου θα επιτρέπονται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Πάντως, αιχμηρά εξάρματα ή επικρεμάμενα τμήματα βράχου που κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας αποτελούν κίνδυνο, θα ξεσκαρώνονται και θα απομακρύνονται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να εγκαταστήσει με δικές του δαπάνες και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, αγκυρωμένους φράκτες αναπήδησης ή ανακλαστήρες στα πρανή των υπαίθριων εκσκαφών και πάνω από τα στόμια των σηράγγων, χωρίς κόστος για τον Κύριο του Έργου, για την αναχαίτιση ή ανάκλαση χαλαρωμένων βράχων που μπορεί να πέσουν από μεγάλα υψόμετρα. Ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να εξασφαλίσει τα απαιτούμενα μέτρα για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών πάνω από τις υπαίθριες εκσκαφές.

3.4.2 Ρωγμές, Κοιλότητες και Ασθενείς Ζώνες του Βράχου

Θεωρείται πιθανό ότι μπορεί να υπάρχουν κοιλότητες, ρήγματα, ρωγμές, ζώνες χαλαρού ή αποσαθρωμένου βράχου σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις στα πετρώματα που πρόκειται να εκσκαφούν, στις θεμελιώσεις, στα πρανή των εκσκαφών και σε άλλες περιοχές. Γι' αυτό οι γραμμές εκσκαφής που φαίνονται στα Σχέδια δεν πρέπει να θεωρηθεί ότι απεικονίζουν με μεγάλο βαθμό ακρίβειας τις τελικές ή πραγματικές γραμμές εκσκαφής που θα απαιτηθούν ή να ερμηνευθεί ότι δεν υπάρχουν ασθενείς ζώνες στο πέτρωμα μέσα από τις γραμμές αυτές.

Όπου παρουσιάζονται ασθενείς ζώνες βράχου θα πρέπει να αντιμετωπίζονται με τοπικές εκσκαφές κάτω από την επιφάνεια της γενικής εκσκαφής, σε γραμμές, βάθη και διαστάσεις που θα ορισθούν από την Υπηρεσία.

Οι τοπικές εκσκαφές θα πληρωθούν με σκυρόδεμα ή θα καλυφθούν με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας εκτός από τις ασθενείς ζώνες κάτω από την επιφάνεια θεμελίωσης του Φράγματος που θα αντιμετωπισθούν όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 3.4.4.

3.4.3 Ταξινόμηση Εκσκαφών

Για λόγους πληρωμής, οι όροι "κοινή εκσκαφή" και "εκσκαφή βράχου" ορίζονται ως ακολούθως :

α. "Κοινή Εκσκαφή"

Η κοινή εκσκαφή περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, την εκσκαφή χωμάτων, αμμοχαλίκων, κροκαλών, σκληρών και συμπαγών υλικών όπως τσιμεντωμένων αμμοχαλίκων, πλευρικών κορημάτων και προϊόντων έκπλυσης κλιτύων, μαλακού ή αποσαθρωμένου βράχου που μπορεί να εκσκαφεί αποτελεσματικά με εκσκαπτικά μηχανήματα με τη χρήση αναμοχλευτήρων (rippers). Η κοινή εκσκαφή περιλαμβάνει επίσης όλους τους ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, με όγκο όχι μεγαλύτερο από ένα (1) κυβικό μέτρο.

β. "Εκσκαφή Βράχου"

Η εκσκαφή βράχου περιλαμβάνει την εκσκαφή συμπαγούς βράχου που δεν μπορεί να αφαιρεθεί εάν δεν χαλαρωθεί με ανατίναξη, και τους ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, όγκου μεγαλύτερου του ενός (1) κυβικού μέτρου.

Συμπαγής βράχος, κατά τον ορισμό αυτό, σε αντιδιαστολή με το μαλακό ή αποσαθρωμένο βράχο της κοινής εκσκαφής, τον οποίο ο Ανάδοχος προτιμά να ανατινάξει πριν την απομάκρυνσή του, θεωρείται ο υγιής βράχος τέτοιας σκληρότητας και δομής, που δεν μπορεί να χαλαρωθεί ή αναμοχλευθεί με μπουλντόζα "D-9R" εφοδιασμένη με ένα αναμοχλευτήρα (ripper).

Υλικά, εκτός από ογκόλιθους ή αποσπασμένα τμήματα συμπαγούς βράχου, τα οποία δεν χαλαρώθηκαν με ανατίναξη πριν την απομάκρυνσή τους, δεν θα χαρακτηρίζονται σαν εκσκαφή βράχου, εκτός εάν η χρήση ανατίναξης απαγορεύθηκε και η αφαίρεση με λοστούς, σφήνες ή παρόμοιες μεθόδους επιβλήθηκε από την Υπηρεσία.

3.4.4 Εκσκαφή για τη Θεμελίωση του Αναχώματος του Φράγματος

Τα υλικά που θα σκαφτούν αποτελούνται κύρια από επιφανειακή φυτική γη, χαλαρές επιφανειακές αποθέσεις συμπεριλαμβανομένων αλλουβιακών αποθέσεων και κορημάτων, αποσπασμένα μεγάλα τεμάχια συμπαγούς βράχου και εκείνο το τμήμα του βραχώδους υπόβαθρου που θα πρέπει να απομακρυνθεί ώστε να αποκαλυφθεί επιφάνεια θεμελίωσης που θα κριθεί κατάλληλη από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία, κατά τη διάρκεια της προόδου των εργασιών, θα καθορίσει το βάθος της εκσκαφής σε κάθε περιοχή της θεμελίωσης, που απαιτείται προκειμένου να αποκαλυφθεί κατάλληλη επιφάνεια θεμελίωσης. Εξάρσεις βράχου θα αφαιρούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε θέσεις όπου η απομάκρυνση των εξάρσεων μπορεί να δημιουργήσει, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, υπερβολικές ποσότητες εκσκαφών, οι εξάρσεις αυτές μπορεί να παραμείνουν, οπότε θα απαιτηθεί ειδική διάστρωση αναχώματος, όπως προδιαγράφεται στο Κεφάλαιο 6 "Ανάχωμα Φράγματος" ή πλήρωση με σκυρόδεμα πλήρωσεως κοιλοτήτων και ρωγμών όπως προδιαγράφεται στο Κεφάλαιο 8 "Σκυρόδεμα".

Η εκσκαφή για το ανάχωμα του φράγματος θα εκτελεσθεί σε διαδοχικά στάδια κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας μέχρις ότου αποκαλυφθεί κατάλληλη επιφάνεια θεμελίωσης όπως θα καθορισθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αμοιβή πάνω από τις συμβατικές τιμές μονάδας για τις εκσκαφές του φράγματος λόγω εκτελέσεως των εκσκαφών σε

διαδοχικά στάδια. Μετά από κάθε στάδιο θα γίνεται ο απαραίτητος καθαρισμός ώστε να μπορεί η Υπηρεσία να επιθεωρεί την επιφάνεια θεμελίωσης και να δίνει εντολή για παραπέρα εκσκαφή, εάν απαιτείται.

Το κόστος όλων των εργασιών που απαιτούνται για την προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης θα περιλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές μονάδας για τις εκσκαφές του φράγματος.

Ο Ανάδοχος θα απομακρύνει περιοδικά τα χαλαρά υλικά από τα πρηνή της εκσκαφής ώστε αυτά να διατηρούνται σε ασφαλείς συνθήκες.

Η εκσκαφή της θεμελίωσης των Ζωνών 1, 2 και 3 του αναχώματος του Φράγματος θα πρέπει να προηγηθεί της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος όσο αυτό είναι πρακτικό με βάση το πρόγραμμα κατασκευής, τη διαδοχή των εργασιών εκσκαφής και τις μεθόδους που εγκρίθηκαν από την Υπηρεσία, έτσι ώστε οι εργασίες τσιμεντενέσεων να μην εμπλακούν και να μην καθυστερήσουν τη διάστρωση των υλικών του φράγματος. Η εκσκαφή αυτή θα εκτελεσθεί στα αντερείσματα του φράγματος, από το υψόμετρο της στέψης του αναχώματος και προς τα κάτω, εκτός αν εγκρίνει διαφορετικά η Υπηρεσία.

Η εκσκαφή για τη θεμελίωση του φράγματος κάτω από τις άλλες ζώνες του αναχώματος του φράγματος, μπορεί να εκτελεσθεί είτε σαν μία ενιαία εργασία, ή σε στάδια, όπως απαιτείται από την πρόοδο ανύψωσης του αναχώματος του φράγματος και σύμφωνα με τις προβλέψεις της Μελέτης.

α. "Κοινή εκσκαφή"

1. Γενικά

Η απομάκρυνση της φυτικής γης και οι κοινές εκσκαφές θα περατωθούν κάτω από την επιφάνεια του αναχώματος από τη στέψη του φράγματος και προς τα κάτω, σύμφωνα με την Μελέτη, πριν από την έναρξη της εκσκαφής βράχου.

Πριν από την έναρξη της εκσκαφής βράχου, η περιοχή κάτω από τις Ζώνες 1, 2 και 3 θα καθαρισθεί καλά με νερό ή αέρα υπό πίεση σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας ώστε να επιτραπεί η επιθεώρηση της επιφάνειας και να οριστικοποιηθούν οι εκσκαφές βράχου. Ολόκληρη η περιοχή θεμελίωσης του αναχώματος θα αποστραγγίζεται όπως απαιτείται για να παρεμποδισθεί η συσσώρευση νερού από οποιαδήποτε πηγή και η χαλάρωση των υλικών της θεμελίωσης.

Οι εκσκαφές στα αντερείσματα θα περιλαμβάνουν επίσης εκσκαφή και απομάκρυνση ογκόλιθων και αποσπασμένων μεγάλων τεμαχίων σκληρού ή συμπαγούς βράχου.

Η κοινή εκσκαφή στην κοίτη του ποταμού θα περιλαμβάνει της αφαίρεση ακατάλληλων υλικών, όπως αλλουβιακών αποθέσεων, ιλύων, άμμων, χαλίκων, κροκαλών, αποσπασμένων τεμαχίων βράχου, άλλων ακατάλληλων υλικών και χαλαρωμένου ή αποσαθρωμένου βράχου, αν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας η κατάσταση και η ποιότητά τους είναι υποδεέστερη εκείνης των υλικών των ζωνών του αναχώματος του φράγματος που θα τοποθετηθούν πάνω σ' αυτά.

2. Αποστράγγιση

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής του Έργου να συντηρεί τις κλίσεις και τα πρηνή της εκσκαφής και να διαθέτει επαρκή εξοπλισμό απομάκρυνσης των νερών ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση των εργασιών κατασκευής εν ξηρώ όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 1 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

β. “Εκσκαφή Βράχου”

Εκσκαφή βράχου στην περιοχή της θεμελίωσης του φράγματος περιλαμβάνει την απομάκρυνση του βράχου σύμφωνα με τις γραμμές εκσκαφής που δείχνονται στα Σχέδια της Μελέτης, καθώς και βραχωδών εξάρσεων που θα μπορούσαν να εμποδίσουν τη σωστή συμπίκνωση του επιχώματος του φράγματος. Η Υπηρεσία θα καθορίσει το βάθος και την έκταση των εκσκαφών ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική θεμελίωση του αναχώματος

Η εκσκαφή θα εκτελεσθεί σε διαδοχικά στάδια έως ότου επιτευχθεί η κατάλληλη επιφάνεια θεμελίωσης κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετη αμοιβή πάνω από τη Συμβατική τιμή μονάδας για την εκσκαφή βράχου στην περιοχή θεμελίωσης του φράγματος λόγω εκτελέσεως της εκσκαφής σε διαδοχικά στάδια. Μετά από κάθε στάδιο εκσκαφής θα γίνεται ο απαραίτητος καθαρισμός ώστε να δοθεί η δυνατότητα στην Υπηρεσία να επιθεωρήσει την εκσκαφή και να δώσει εντολή για παραπέρα εκσκαφή αν απαιτείται. Η εκσκαφή αυτή στα αντερείσματα θα εκτελεσθεί από τη στέψη και προς τα κάτω με προοδευτική εκσκαφή διαμορφώνοντας σε κάθε στάδιο σχετικά ομαλή και συνεχή επιφάνεια χρησιμοποιώντας ελεγχόμενη περιφερειακή ανατίναξη, εάν απαιτείται, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 3.6. Κατακόρυφα μέτωπα ή εξάρσεις θα διαμορφωθούν με τελικό πρηνές γενικά όχι πιο απότομη κλίση από δύο (2) κατακόρυφο προς ένα (1) οριζόντιο (θεμελίωση Ζωνών 1, 2 και 3) ή τέσσερα (4) κατακόρυφο προς ένα (1) οριζόντιο (θεμελίωση λοιπών Ζωνών) ή θα εξομαλυνθούν με σκυρόδεμα πληρώσεως κοιλοτήτων ή ρωγμών, με ξυλότυπο, ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η εκσκαφή βράχου κάτω από τις ζώνες 1, 2 και 3 θα τελειώσει πριν αρχίσουν οι εργασίες τσιμεντενέσεων. Κάτω από τις άλλες ζώνες του αναχώματος, στα αντερείσματα, δεν θα εκτελεστούν εκτεταμένες εκσκαφές βράχου.

Η εκσκαφή θα φθάσει μέχρι να αποκαλυφθεί επιφάνεια θεμελίωσης αποδεκτή για τις απαιτήσεις της μελέτης, σύμφωνα με τις οδηγίες και την έγκριση της Υπηρεσίας.

γ. Προετοιμασία Θεμελίωσης για Διάστρωση (κάτω από τις ζώνες 1, 2 και 3)

Όταν απαιτείται από τις συνθήκες θεμελίωσης, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή κατά την κρίση της να καλυφθούν οι επιφάνειες θεμελίωσης που έχουν αποκαλυφθεί, μέσα σε είκοσι τέσσερις (24) ώρες από την εκσκαφή με μία στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάχους πέντε (5) εκατοστών.

Θα απαγορευθεί στον Ανάδοχο η κυκλοφορία του εξοπλισμού κατασκευής πάνω από τη θεμελίωση και η πρόκληση ζημιών στις

επιφάνειες που προστατεύονται από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, εκτός εκείνου που απαιτείται για την κατασκευή του αναχώματος στην περιοχή αυτή.

Ο τελικός καθαρισμός των περιοχών της θεμελίωσης στα αντερείσματα, στις οποίες πρόκειται να διαστρωθούν οι ζώνες 1, 2 και 3 του αναχώματος του φράγματος, θα γίνει αφού ολοκληρωθούν οι εργασίες τσιμεντενέσεων και αφαιρεθεί τυχόν ένεμα που έχει διαρρεύσει σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Η επιφάνεια της θεμελίωσης του βράχου στις περιοχές που πρόκειται να διαστρωθούν οι ζώνες 1, 2 και 3 θα καθαρισθεί επιμελώς με σκούπισμα και θα πλυθεί με νερό ή και αέρα υπό πίεση σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας και όλος ο διαταραγμένος, χαλαρός μη υγιής βράχος, και τυχόν αλλουβιακά υλικά θα αφαιρεθούν πριν από τη διάστρωση του υλικού του αναχώματος.

Η επιφάνεια της εκσκαφής βράχου θα πρέπει να διαμορφώνεται κατά το δυνατό ομαλή, έτσι ώστε τα υλικά των ζωνών 1, 2 και 3 στην περιοχή της επαφής να μπορούν να συμπυκνωθούν με δονητικούς οδοστρωτήρες και τα κατσικοπόδαρα, περιορίζοντας τη συμπύκνωση με χειροκίνητους κόπανους σε μικρές απομονωμένες περιοχές.

Κοιλότητες και εδαφικές ταπεινώσεις θα καθαρισθούν από χαλαρά υλικά, χειρωνακτικά, όπως απαιτείται και μετά θα πληρωθούν με εγκεκριμένα υλικά αναχώματος που θα συμπυκνωθούν με χειροκίνητο κόπανο ή με σκυρόδεμα πλήρωσης κοιλοτήτων και ρωγμών ώστε να επιτευχθεί λεία επιφάνεια.

Το σκυρόδεμα πλήρωσης κοιλοτήτων και ρωγμών θα πληροί τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 "Σκυρόδεμα".

Σε επιφάνειες βράχου που εμφανίζονται ανοικτές διακλάσεις θα χρησιμοποιηθεί υδαρές τσιμεντένεμα για την πλήρωση όλων των επιφανειακών ρωγμών, όπως απαιτείται και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Δεν θα χρησιμοποιηθεί υδαρές τσιμεντένεμα στην περίπτωση λείων επιφανειών θεμελίωσης χωρίς ρωγμές. Το υδαρές τσιμεντένεμα θα δουλευτεί με σκληρή βούρτσα ώστε να πληρωθούν όλες οι ρωγμές του βράχου.

Δεν θα επιτραπεί η απόθεση υδαρούς τσιμεντενέματος πάνω σε επιφάνειες μη κερματισμένου υγιούς βράχου ή σε περιοχές αποσαθρωμένου βράχου. Λίγο πριν από τη διάστρωση των πρώτων στρώσεων των υλικών των ζωνών 1, 2 και 3, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ζητήσει την τελική επιθεώρηση και την έγκριση της επιφάνειας θεμελίωσης από την Υπηρεσία.

Η προετοιμασία της θεμελίωσης για διάστρωση όπως περιγράφεται παραπάνω δεν θα πληρωθεί χωριστά αλλά το κόστος της θα συμπεριληφθεί στις συμβατικές τιμές μονάδας εκσκαφής φράγματος, εκτός του σκυροδέματος πλήρωσης κοιλοτήτων και ρωγμών, του υδαρούς τσιμεντενέματος και του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που θα πληρωθούν όπως προδιαγράφεται στα Κεφάλαια 4, 5 και 8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.4.5. Εκσκαφές υπαίθριες τεχνικών έργων φράγματος (έργα εκχειλιστή, έργα εκτροπής και εκκένωσης, έργα υδροληψίας)

Πριν από τις εκσκαφές βράχου θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί οι κοινές εκσκαφές, τα δε προϊόντα εκσκαφής θα πρέπει να αποτεθούν στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης. Δεν θα απαιτηθεί γενικά καθάρισμα της επιφάνειας του βράχου με χειρωνακτικά μέσα πριν από την εκσκαφή βράχου αλλά η επιφάνεια του βράχου θα αποξεσθεί με τσάπα, μπουλντόζα ή ισοδύναμα μέσα για τον καθαρισμό της επιφάνειας του βράχου, ώστε να απομακρυνθούν τυχόν αποθέσεις χαλαρών υλικών σε κοιλότητες της επιφάνειας του βράχου. Οι μέθοδοι εκσκαφής που θα χρησιμοποιηθούν θα προσαρμοσθούν, ώστε να παράγονται συστηματικά κατάλληλα υλικά για τις Ζώνες του αναχώματος του φράγματος και να μην προκύπτουν μεγάλες ποσότητες βράχου με διαστάσεις μεγαλύτερες του ενός (1) μέτρου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκτελέσει σειρά δοκιμών εκσκαφής με διάφορες μεθόδους ανατίναξης, ώστε να πετύχει τα επιθυμητά αποτελέσματα, όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο 6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Εάν κατά την κρίση της Υπηρεσίας τμήματα της εκσκαφής αυτής κριθούν ότι περιέχουν υπερβολικό ποσοστό λεπτόκοκκων υλικών ή αποσαθρωμένου βράχου θα πρέπει να απομακρυνθούν και να αποτεθούν στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης.

Ελεγχόμενη περιφερειακή ανατίναξη θα απαιτηθεί για όλες τις τελικές επιφάνειες όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 3.6 και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Σ' όλες τις τελικές επιφάνειες εκσκαφής θα πρέπει να γίνει ξεσκάρωμα με χειρωνακτικά μέσα με τη χρήση λοστών, ράβδων και σφηνών, όπως απαιτείται, ώστε να αφαιρεθούν όλα τα χαλαρά και αποκολλημένα τεμάχια βράχου. Το ξεσκάρωμα και το πλύσιμο των τελικών επιφανειών εκσκαφής βράχου δεν θα πληρωθεί σαν ανεξάρτητη εργασία, αφού η δαπάνη αυτή συμπεριλαμβάνεται στις συμβατικές τιμές μονάδας εκσκαφής.

Στις εκσκαφές αυτής της παραγράφου περιλαμβάνονται και οι καθαρισμοί στην περιοχή της Υδροληψίας όπως φαίνεται στα Σχέδια και σε βάθος που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Επίσης τέτοιου είδους καθαρισμοί δυνατόν να πραγματοποιηθούν και σε άλλες περιοχές που θα υποδειχθούν από την Υπηρεσία.

3.4.6 Εκσκαφή για Διάστρωση Σκυροδέματος

Όλες οι επιφάνειες βράχου, σ' επαφή με τις οποίες θα διαστρωθεί σκυρόδεμα, θα πρέπει να έχουν εκσκαφεί στις απαιτούμενες από τα Σχέδια διαστάσεις, ή όπως θα καθορισθεί από την Υπηρεσία, και δεν θα επιτραπούν προεξοχές βράχου μέσα από τις εξωτερικές γραμμές των κατασκευών που φαίνονται στα Σχέδια. Τυχόν απότομες γωνίες σε αναβαθμούς του βράχου και κάθε άλλη προεξοχή ή επικρεμάμενο τμήμα βράχου, που μπορεί να προκαλέσει ρηγμάτωση του σκυροδέματος θα εξομαλυνθούν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τεμάχια χαλαρού βράχου, αποκομμένοι ογκόλιθοι και άλλα ακατάλληλα υλικά θα πρέπει να αφαιρεθούν, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η τελική εκσκαφή για τη θεμελίωση κατασκευών από σκυρόδεμα, εκτός περιοχών όπου εμφανίζεται υγιής βράχος, θα γίνει με τη χρήση μιας από τις παρακάτω μεθόδους, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας :

- α. Η εκσκαφή των τελευταίων τριάντα (30) cm θα πραγματοποιηθεί το πολύ επτά (7) ημέρες πριν διαστρωθεί σκυρόδεμα, εκτός αν δοθεί άλλη εντολή από την Υπηρεσία.
- β. Η εκσκαφή θα εκτελεσθεί μέχρι τις τελικές γραμμές και κλίσεις της επιφάνειας θεμελίωσης και η επιφάνεια θεμελίωσης θα καλυφθεί μέσα σε είκοσι τέσσερις (24) ώρες από την εκσκαφή με στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάχους πέντε (5) εκατοστών.

Αν εφαρμοστεί η μέθοδος (β), το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα πληρωθεί με τις αντίστοιχες Συμβατικές τιμές μονάδας για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και η πληρωμή αυτή θα περιλαμβάνει όλο το κόστος για την προστασία του εκτοξευόμενου σκυροδέματος μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος. Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο η κυκλοφορία εξοπλισμού πάνω στις επιφάνειες θεμελίωσης, που έχουν προστατευθεί με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Στις περιοχές όπου οι εκσκαφές θεμελίωσης στο βράχο εκτείνονται πέρα από τις γραμμές που φαίνονται στα Σχέδια ή από εκείνες που έχουν καθοριστεί από την Υπηρεσία ή εκεί όπου ο βράχος της θεμελίωσης έχει υποστεί ζημιές από ανατίναξη ή άλλες εργασίες που εκτέλεσε ο Ανάδοχος, η υπερεκσκαφή θα πρέπει να πληρωθεί με σκυρόδεμα της ίδιας κατηγορίας με αυτό που θα χρησιμοποιηθεί στην ανωδομή, οι δε δαπάνες κάθε τέτοιας πρόσθετης εργασίας περιλαμβανομένων και των υλικών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Οι επιφάνειες του βράχου στις οποίες θα διαστρωθεί σκυρόδεμα θα προετοιμαστούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλιστεί καλή πρόσφυση μεταξύ του βράχου και του σκυροδέματος, που θα ικανοποιεί την Υπηρεσία, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 8.12.3 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.4.7 Εκσκαφή σε Περιοχές Δανειοθαλάμων και Λατομείων

α. Γενικά

Όλα τα απαιτούμενα υλικά για την κατασκευή του αναχώματος του φράγματος, και για τα άλλα τμήματα των Έργων που δεν είναι δυνατό να αποληφθούν από τις εκσκαφές που θα απαιτηθούν για τις μόνιμες κατασκευές του Έργου, θα ληφθούν από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία που φαίνονται στα Σχέδια ή που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Η καταλληλότητα και η επάρκεια των υλικών των δανειοθαλάμων θα πρέπει να επιβεβαιωθεί από τον Ανάδοχο, με τρόπο που να ικανοποιεί την Υπηρεσία, πριν από την έναρξη των εργασιών δανειοληψίας, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στις παραγράφους 6.4 και 7.3. Η οριοθέτηση των δανειοθαλάμων στα Σχέδια ουδόλως υποδηλεί ότι το σύνολο των υλικών που περικλείεται στους ενδεικνυόμενους χώρους είναι κατάλληλα για χρήση, έστω και μετά από επεξεργασία, για την παραγωγή υλικών ζωνών του φράγματος. Θύλακες ή στρώσεις ακαταλλήλων υλικών είναι δυνατόν να παρουσιάζονται σε διάφορες θέσεις εντός του χώρου των δανειοθαλάμων, ο δε Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωσης για όλες τις δαπάνες διαλογής, φόρτωσης και απομάκρυνσης αυτών στους χώρους απόρριψης.

Ακατάλληλα προϊόντα για ενσωμάτωση στις ζώνες του φράγματος, τα οποία θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων, ανεξαρτήτως αν η ακαταλληλότητα οφείλεται στην ποιότητα των υλικών ή στον τρόπο εκμετάλλευσης, της ποιότητας

του και των λατομείων, θα απομακρύνονται με δαπάνες του Αναδόχου στους χώρους απόρριψης.

Υλικά λιθορριπής και ογκόλιθοι προστασίας πρανών θα ληφθούν από απαιτούμενες εκσκαφές ή λατομεία, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας. Η θέση και η έκταση των εκσκαφών δανειοληψίας μέσα στις εγκεκριμένες περιοχές των δανειοθαλάμων θα πρέπει να είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας. Οι εκσκαφές αυτές θα πρέπει να γίνονται με βάση εγκεκριμένες απ' την Υπηρεσία γραμμές και κλίσεις.

Οι περιοχές δανειοθαλάμων που θα επιλεγούν για εκμετάλλευση από τον Ανάδοχο θα πρέπει να βρίσκονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στους χώρους χρησιμοποίησης των υλικών και δεν θα πρέπει να εμπλέκονται με τους χώρους των μόνιμων κατασκευών.

Δανειοθάλαμοι και λατομεία έξω από τα όρια κατάκλισης του ταμιευτήρα θα διαμορφωθούν μετά το πέρας των εργασιών δανειοληψίας, έτσι ώστε να μην καταστρέφουν την αισθητική του τοπίου και τη χρησιμότητα των Έργων. Η Υπηρεσία, διατηρεί το δικαίωμα να δώσει τις απαραίτητες εντολές στον Ανάδοχο για την εκτέλεση εκσκαφών και άλλων εργασιών διαμόρφωσης που κατά τη γνώμη του είναι απαραίτητες για τη δημιουργία ομαλών πρανών και βαθμών, μετά το πέρας της εκμετάλλευσης των χώρων δανειοληψίας για την καλαίσθητη διαμόρφωση του τοπίου των περιοχών έξω από τα όρια κατάκλισης του ταμιευτήρα. Η δαπάνη για τις παραπάνω εργασίες διαμόρφωσης του τοπίου θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Οι δανειοθάλαμοι και τα λατομεία θα χρησιμοποιηθούν μόνο στην έκταση που θα απαιτηθεί για την απόληψη απαραίτητων υλικών για την κατασκευή. Ο Ανάδοχος θα αφαιρέσει από τις εγκεκριμένες περιοχές δανειοληψίας την επιφανειακή στρώση φυτικής γης και άλλα υλικά που κρίνονται ακατάλληλα. Τα υλικά αυτά θα αποτεθούν στους εγκεκριμένους από την Υπηρεσία χώρους απόρριψης, χωρίς ουδεμία επιπλέον αποζημίωση.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προγραμματίσει την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και των λατομείων για υλικά του αναχώματος, ώστε να μην επηρεασθούν οι εργασίες κατασκευής του φράγματος κατά τη διάρκεια πλημμυρών. Εάν υφίσταται κίνδυνος οι περιοχές δανειοληψίας να κατακλυσθούν από νερά, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίζει κατάλληλη αποστράγγιση για να ταπεινώσει τυχόν υψηλή στάθμη των υπογείων νερών που μπορεί να παρακλώσουν τις εργασίες δανειοληψίας, και να κατασκευάζει προσωρινά, αναχώματα, ώστε να περιορισθούν οι κίνδυνοι κατάκλισης. Εάν παρά ταύτα κατακλυσθούν δανειοθάλαμοι υλικών αναχώματος του φράγματος από πλημμύρα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει τα κατάλληλα μέτρα αποστράγγισης μετά το πέρας της πλημμύρας για την απομάκρυνση των νερών από τις περιοχές των δανειοθαλάμων ώστε να παρεμποδιστεί ο παραπέρα κορεσμός των υλικών κατασκευής του αναχώματος του φράγματος.

Για την απόληψη υλικών από δανειοθαλάμους κάτω από τη στάθμη του υπόγειου ορίζοντα δεν θα υπάρξει πρόσθετη αποζημίωση.

3.4.8 Διάφορες Υπαίθριες Εκσκαφές σε Έδαφος "Πάσης Φύσεως"

Σαν διάφορες εκσκαφές σε έδαφος "πάσης φύσεως", θεωρούνται όλες οι εκτελούμενες από τον Ανάδοχο εγκεκριμένες εκσκαφές, που δεν περιλαμβάνονται στις συγκεκριμένες κατηγορίες εκσκαφών που ορίζονται αλλού στις Τεχνικές Προδιαγραφές και ειδικά στο Κεφάλαιο αυτό, ανεξάρτητα αν πρόκειται για γαιώδεις ή βραχώδεις εκσκαφές.

Στις εκσκαφές αυτές περιλαμβάνονται, αλλά όχι περιοριστικά, οι εκσκαφές τάφρων, οχετών, χαντακιών, αποστραγγιστικών τάφρων, τάφρων προς ή από οχετούς για άλλες κατασκευές τάφρων, αποστραγγιστικών τάφρων στο φρύδι των πρηνών εκσκαφής και όλες οι συναφείς εργασίες εκσκαφής που εκτελούνται από τον Ανάδοχο για λόγους ασφάλειας των Έργων και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η έκταση της εργασίας αυτής δεν είναι δυνατό λόγω της φύσης της, να καθοριστεί εκ των προτέρων και θα ακολουθεί τις οδηγίες της Υπηρεσίας, κατά την πρόοδο των εργασιών της Σύμβασης αυτής.

Η εκσκαφή των τάφρων, χαντακιών, οχετών και καναλιών θα περιλαμβάνει κάθε απαιτούμενη εκσκαφή για τα έργα αυτά όπως φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας έξω από τις γραμμές πληρωμής των εκσκαφών των κυρίων κατασκευών. Η εκσκαφή θα εκτελεσθεί χειρωνακτικά ή με εγκεκριμένο μηχανικό εξοπλισμό με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται κατακερματισμός των πρηνών και του πυθμένα της εκσκαφής.

Κατά την κρίση του Αναδόχου και με την έγκριση της Υπηρεσίας, μπορεί να γίνει χρήση της μεθόδου γραμμικής διάτρησης και ελαφρών ανατινάξεων, για την εκτέλεση των διαφόρων εκσκαφών πάσης φύσεως, χωρίς πρόσθετη δαπάνη για την Υπηρεσία.

3.4.9 Αποστράγγιση των Εκσκαφών

Κάθε εκτεθειμένη επιφάνεια εκσκαφής, είτε αποτελεί μέρος των Έργων, είτε γίνεται στις περιοχές δανειοθαλάμων και λατομείων πρέπει να αποστραγγίζεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των επιφανειών της εκσκαφής και η συσσώρευση του νερού και όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 1 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.4.10 Καθαίρεση Σκυροδεμάτων και Λιθοδεμάτων

Ο Ανάδοχος θα καθαίρει τους τοίχους αντιστηρίξεως ή κατασκευές από λιθόδεμα που υφίστανται στην περιοχή ή όπου αλλού φαίνεται στα σχέδια ή υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Ο τρόπος καθαίρεσης θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

3.5 ΥΠΟΓΕΙΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

3.5.1 Αντικείμενο

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει τη διάθεση όλων των εγκαταστάσεων, του εργατικού δυναμικού, του εξοπλισμού, των υλικών και την εκτέλεση όλων των εργασιών, των σχετικών με όλες τις κατηγορίες εκσκαφής για τις οποίες χρησιμοποιούνται μέθοδοι διάνοιξης σηράγγων,

3.5.2 Μεθοδολογία διάνοιξης υπογείων έργων

Στα Σχέδια δίνονται οι κατά προσέγγιση θέσεις των υπογείων έργων, των στομιών των σηράγγων καθώς και οι γενικές διαστάσεις και λεπτομέρειες των τυπικών διατομών των εν λόγω έργων. Η εκσκαφή θα γίνει στις

γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις που φαίνονται στα Σχέδια και που εγκρίθηκαν από την Υπηρεσία.

Η επιλογή της μεθόδου εκτέλεσης των υπογείων εκσκαφών, δηλαδή εκσκαφή με διατρήσεις και ανατινάξεις αποκλειστικά ή με μηχανικά μέσα (εξοπλισμός τύπου road header κ.λπ.) ή με συνδυασμό των δύο προηγούμενων, αποτελεί αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου. Η επιλογή αυτή ουδόλως απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωση να αναπροσαρμόζει ή να μεταβάλλει τη μέθοδο εκσκαφής, εφόσον οι συνθήκες του πετρώματος το επιβάλλουν ή τα επιτυγχανόμενα αποτελέσματα δεν είναι ικανοποιητικά.

Στα σχέδια δείχνονται, όπου αυτό έχει εφαρμογή, τα προβλεπόμενα όρια των φάσεων εκσκαφής της διατομής των σηράγγων και οι απαιτούμενες μέγιστες αποστάσεις των μετώπων των διαφόρων φάσεων εκσκαφής. Ο Ανάδοχος είναι δυνατόν να προτείνει, εφόσον το επιθυμεί, εναλλακτικά όρια φάσεων εκσκαφής ή τμηματική διάνοιξη (στάδια) κάθε φάσης για την εν λόγω Σήραγγα, με την υποβολή γραπτής μελέτης - πρότασής του, την οποία θα συντάξει με αποκλειστικά δικές του δαπάνες. Η πρόταση αυτή πρέπει να συνοδεύεται από όλα τα αναγκαία στοιχεία και υπολογισμούς, τα οποία πρέπει να τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας. Δεν θα γίνει αποδεκτή πρόταση η οποία θα οδηγεί σε εκσκαφές εκτός των ορίων των διατομών εκσκαφής που δείχνονται στα Σχέδια. Εφόσον η μελέτη - πρόταση εγκριθεί και η υλοποίησή της προϋποθέτει την τοποθέτηση μέτρων υποστήριξης, πλέον αυτών που δείχνονται στα Σχέδια, η πληρωμή θα γίνεται μόνον για τα προβλεπόμενα στα Σχέδια μέτρα και τα επιπλέον θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Μικρές αποκλίσεις (έως 1,00 μ) από τα όρια μεταξύ των διαφόρων φάσεων εκσκαφής που δείχνονται στα Σχέδια δεν θα απαιτήσουν τη σύνταξη νέας μελέτης εκσκαφής - υποστήριξης των υπογείων έργων. Εφόσον όμως ο Ανάδοχος επιθυμεί, ή εάν η κατασκευαστική διαδικασία που προτίθεται να ακολουθήσει επιβάλλει, ουσιαστικές τροποποιήσεις της θέσης των ορίων ή του αριθμού των φάσεων εκσκαφής και των επιμέρους σταδίων αυτών, πέραν των προβλεπομένων στα Σχέδια, τότε αυτός είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία ολοκληρωμένη μελέτη εκσκαφής - υποστήριξης της διατομής, από την οποία να προκύπτει η επάρκεια της προτεινόμενης μεθόδου. Η εν λόγω μελέτη πρέπει να έχει συνταχθεί από Γραφείο το οποίο να διαθέτει αποδεδειγμένη εμπειρία σε μελέτες διάνοιξης - υποστήριξης σηράγγων και το οποίο προηγούμενως θα έχει τύχει της έγκρισης της Υπηρεσίας. Όλες οι δαπάνες για τη σύνταξη της εν λόγω μελέτης θα βαρύνουν αποκλειστικά και μόνον τον Ανάδοχο. Εφόσον η μελέτη αυτή οδηγεί στην τοποθέτηση μέτρων υποστήριξης επιπλέον των προβλεπομένων στα Σχέδια, η δαπάνη για τα εν λόγω επιπλέον μέτρα θα βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Οι μέθοδοι, η τεχνική και οι διαδικασίες που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για όλες τις υπόγειες εκσκαφές θα είναι τέτοιες ώστε οι περιμετρικές επιφάνειες όλων των αποπερατωμένων εκσκαφών να είναι ομαλές και να ανταποκρίνονται στις καθορισμένες ελάχιστες γραμμές εκσκαφής. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσαρμόζει την τεχνική, τις μεθόδους κλπ, ανάλογα με τη φύση του πετρώματος ελέγχοντας κατάλληλα τη σχέση μεταξύ των διαφόρων παραμέτρων όπως η θέση, οι διαστάσεις και τα στάδια εκσκαφής στα διάφορα μέτωπα και αναβαθμούς. Σε περίπτωση εκσκαφής που απαιτεί και την χρήση εκρηκτικών, θα πρέπει να ελέγχονται το εκάστοτε πάχος προς ανατίναξη, οι αποστάσεις και το μέγεθος των οπών, η ποσότητα και ο τύπος του

εκρηκτικού, το βάθος τοποθέτησης της γόμωσης και οι σχετικοί χρόνοι πυροδότησης, χρησιμοποιώντας τις πιο αποτελεσματικές τεχνικές ελεγχόμενης ανατίναξης που θα είναι αποδεκτές από τον Μηχανικό.

Ο Ανάδοχος με βάση τα διαθέσιμα γεωλογικά και γεωτεχνικά στοιχεία στην περιοχή, την εμπειρία που διαθέτει από την εκτέλεση άλλων παρεμφερών έργων και τις εφαρμοζόμενες σήμερα τεχνικές, θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερή στοιχεία των μεθόδων, της τεχνικής και των διαδικασιών που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει, τουλάχιστον τρεις (3) εβδομάδες πριν την έναρξη της εκσκαφής, καθώς και κάθε φορά που προτείνει τροποποίηση των μεθόδων εκσκαφής. Τα στοιχεία αυτά θα περιλαμβάνουν Σχέδια και εκθέσεις που θα καλύπτουν όλες τις παραμέτρους που αναφέρονται στην αρχή της υποπαραγράφου αυτής, καθώς και άλλα σχετικά στοιχεία που είναι απαραίτητα για να επιτρέψουν στην Υπηρεσία τον έλεγχο των προτεινομένων από τον Ανάδοχο μεθόδων. Κάθε τέτοια πρόταση που υποβάλλεται από τον Ανάδοχο θα πληροί όλες τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου αυτού.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να αρχίσει καμία εκσκαφή, ούτε να τροποποιήσει τις μεθόδους εκσκαφής, πριν εγκριθούν από την Υπηρεσία οι σχετικές προτάσεις μεθόδων, τεχνικής και διαδικασιών εκσκαφής. Η έγκριση αυτή κατά κανένα τρόπο δεν πρέπει να εκληφθεί ότι απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις Συμβατικές υποχρεώσεις του, ούτε ότι αποκλείει την πρόταση περισσότερο συντηρητικών μεθόδων με στόχο π.χ. τον περιορισμό του κρουστικού κύματος στον περιβάλλοντα βράχο, σε περίπτωση διάνοιξης υπογείου έργου με χρήση και εκρηκτικών.

Αν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι μέθοδοι, τεχνική και διαδικασίες εκσκαφής που εφαρμόζει ο Ανάδοχος δεν είναι ικανοποιητικές, επειδή δεν είναι σύμφωνες με τις προτάσεις του Αναδόχου, που έχουν ήδη εγκριθεί από την Υπηρεσία, ή έχουν ως αποτέλεσμα τη δημιουργία υπερεκσκαφών πέρα από τις καθορισμένες ελάχιστες γραμμές εκσκαφής, ή δημιουργούν επιφάνειες εκσκαφής βράχου που παρουσιάζουν σοβαρές ανωμαλίες ή χαλάρωση του πετρώματος, τότε, άσχετα αν αυτές οι μέθοδοι έχουν εγκριθεί προηγούμενα από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υιοθετήσει εκείνες τις τροποποιημένες μεθόδους, τεχνική και διαδικασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποίηση των απαιτήσεων των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Εάν ο εξοπλισμός και η μέθοδος εκσκαφής που επιλέχθηκαν από τον Ανάδοχο, δεν δύνανται να εφαρμοστούν σε όλο το μήκος ή σε ορισμένα τμήματα των σηράγγων, ο Ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετης αποζημίωσης σε σχέση με την προσφορά του. Γενικότερα τονίζεται ότι όλες οι δαπάνες, που οφείλονται ή συνδέονται γενικά με αλλαγές της μεθόδου εκσκαφής που τυχόν επιλέξει ο Ανάδοχος (απομάκρυνση εξοπλισμού, προσκόμιση νέου εξοπλισμού, καθυστερήσεις, ημιαπασχόληση ή ημεραργίες προσωπικού και μηχανημάτων κλπ) λόγω συνάντησης δυσμενών συνθηκών (ρήγματα, κακή ποιότητα εδάφους, έντονη παρουσία υδάτων κ.λπ.), περιλαμβάνονται στις συμβατικές τιμές μονάδας εκσκαφής.

Σε ορισμένες μεμονωμένες περιπτώσεις πολύ κακών συνθηκών βράχου, μπορεί να απαιτηθούν ειδικές μέθοδοι εκσκαφής όπως π.χ. εκσκαφή με χειρωνακτικά μέσα. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση στις περιπτώσεις αυτές. Οι μέθοδοι, η τεχνική και οι διαδικασίες που θα χρησιμοποιεί ο Ανάδοχος για όλες τις υπόγειες εκσκαφές θα είναι τέτοιες ώστε οι περιμετρικές επιφάνειες όλων των αποπερατωμένων εκσκαφών να

είναι ομαλές και να ανταποκρίνονται στις καθορισμένες ελάχιστες γραμμές εκσκαφής. Όλα αυτά τα προφυλακτικά μέτρα θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να εκτελέσει ανατινάξεις σε απόσταση μικρότερη από 7,50 μέτρα, από οποιοδήποτε σκυρόδεμα ηλικίας μικρότερης των 7 ημερών, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Σε οποιαδήποτε περίπτωση πάντως, θα γίνεται καταγραφή των δονήσεων με δαπάνες του Αναδόχου, δεν θα επιτραπεί η ταχύτητα δονήσεων να υπερβεί τα 5mm/sec (σκυρόδεμα ηλικίας μικρότερης των 7 ημερών) και 20mm/sec στις λοιπές περιπτώσεις σκυροδεμάτων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πάρει κάθε προφυλακτικό μέτρο κατά την εκτέλεση των εργασιών, ώστε να αποφευχθεί χαλάρωση του πετρώματος πέρα από τα όρια των υπαίθριων εκσκαφών στομίων που φαίνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία. Όλες οι εργασίες διατρήσεων και ανατινάξεων θα εκτελεστούν προσεκτικά ώστε να μην διαταραχθούν τα υλικά πέρα από τα όρια αυτά. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει τις μεθόδους που προτείνει για κάθε υπαίθρια εκσκαφή στομίου σήραγγας για έγκριση από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ασφαλή υποστήριξη κατά την διάρκεια της κατασκευής των εκσκαφών των στομίων των σηράγγων και των εκσκαφών των υπογείων έργων, ανεξάρτητα από την έγκριση των μεθόδων υποστήριξης από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα λάβει τα απαραίτητα μέτρα για την αναχαίτιση και αποστράγγιση των επιφανειακών απορροών και θα διατρήσει οπές αποστράγγισης, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας, στις περιοχές των στομίων και εισόδων των υπογείων κατασκευών. Σε περίπτωση διακοπής των εργασιών διάνοιξης των υπογείων έργων για διάστημα μεγαλύτερο από μία βάρδια εργασίας ή για διακοπές του προσωπικού ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο, τα υπόγεια μέτωπα θα υποστηρίζονται με τα κατάλληλα μέτρα, με αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου.

Με την εγκατάστασή του στο έργο ο Ανάδοχος θα ορίσει εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του, Γεωτεχνικό Μηχανικό ή Γεωλόγο, πεπειραμένο στη διάνοιξη σηράγγων, όπως αυτό θα αποδεικνύεται από στοιχεία προηγούμενης εμπειρίας του, ο οποίος θα παρίσταται σε όλες τις φάσεις εκτέλεσης των υπογείων εργασιών. Η αποδοχή του εν λόγω εκπροσώπου θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

3.5.3 Μέθοδοι Ελεγχόμενης Ανατίναξης - Ελαχιστοποίηση Διαταραχής Πετρώματος Μείωση Υπερεκσκαφών

Όπου προβλέπεται για την διάνοιξη υπογείου έργου εφαρμογή μεθόδου η οποία να περιλαμβάνει την εκτέλεση ανατινάξεων, ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελεί τις ανατινάξεις κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαταραχή και χαλάρωση του πετρώματος πέρα από τις προβλεπόμενες από την μελέτη γραμμές εκσκαφής και να μειώνονται οι υπερεκσκαφές. Το πέτρωμα ή η βραχομάζα που θα παραμείνουν μετά την ανατίναξη πρέπει να διατηρούν, στο μέτρο του εφικτού, την ανθεκτικότητά τους και να αποτελούν κατά το δυνατό, ασφαλές και αυτούποστηριζόμενο σύστημα.

Ο Ανάδοχος πρέπει να λαμβάνει όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφεύγονται υπερεκσκαφές πέραν της Γραμμής «B», όπως αυτή καθορίζεται παρακάτω και δείχνεται στα Σχέδια. Για το λόγο αυτό επιβάλλεται να εφαρμοστούν κατά περίπτωση οι μέθοδοι ελεγχόμενης ανατίναξης που

αναλυτικά περιγράφονται στην παράγραφο 3.6 και οι οποίες έχουν ως σκοπό:

- Τη μείωση της ρωγμάτωσης του πετρώματος, μέσω του σχηματισμού μιας επιφάνειας πρότμησης, επί της οποίας ανακλώνται τα κρουστικά κύματα της έκρηξης και κατευθύνονται προς την επιθυμητή διεύθυνση (εσωτερικό της διατομής).
- Τη μείωση της υπερβάλλουσας εκσκαφής.
- Την καλύτερη εκμετάλλευση της ενέργειας της έκρηξης, για θρυμματισμό του εξορυσσόμενου υλικού.
- Τη μείωση των παραγομένων δονήσεων.

Τεχνική ελεγχόμενων περιμετρικών ανατινάξεων θα εφαρμόζεται υποχρεωτικά σε όλη την περίμετρο της οροφής και των τοιχωμάτων σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές. Οι αποστάσεις, το μήκος, η διάμετρος και η γόμωση οπών θα πρέπει να προταθούν από τον Ανάδοχο και να εγκριθούν από την Υπηρεσία. Οι εν λόγω εργασίες δεν θα πληρώνονται ιδιαίτερα, καθώς η δαπάνη γι' αυτές είναι ανηγμένη στις συμβατικές τιμές εκσκαφής των υπογείων έργων.

3.5.4. Κατάταξη πετρωμάτων σε κατηγορίες

Για την κατάταξη, όπου αυτή προβλέπεται, σε κατηγορίες των πετρωμάτων σε περιοχές από τις οποίες προβλέπεται να διέλθουν οι σήραγγες, η Μελέτη έχει συνεκτιμήσει τις συνθήκες του πετρώματος, τις ιδιαιτερότητες των γεωλογικών σχηματισμών, τις συνθήκες πιέσεων και παραμορφώσεων κ.λπ. Σε κάθε κατηγορία πετρώματος και για κάθε υπόγειο έργο προβλέπεται από τα Σχέδια η εφαρμογή ιδιαίτερων μέτρων υποστήριξης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι δεν πρόκειται να αναγνωρισθούν χειρότερες συνθήκες κατά τη διάνοιξη των σηράγγων από την περιγραφόμενη για την υποδεέστερη κατηγορία της Μελέτης, ανεξαρτήτως μεθόδου εκσκαφής και προσβολής σε όσες φάσεις εκσκαφής απαιτούνται για την υλοποίηση της τελικής διατομής.

Ο χαρακτηρισμός σε κάθε κατηγορία θα γίνεται με συνεκτίμηση όλων των παραγόντων που περιγράφηκαν παραπάνω και αναφέρονται αναλυτικά στην Μελέτη. Για την κατάταξη θα συνεκτιμούνται επίσης και οι μετρήσεις των συγκλίσεων από σταθμούς μέτρησης που θα τοποθετούνται απαραίτητα από τον Ανάδοχο στη μικρότερη δυνατή απόσταση από το μέτωπο εκσκαφής και σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους. Οποιοδήποτε έγγραφο διακρίβωσης κατηγορίας πετρώματος θα πρέπει υποχρεωτικά να συνοδεύεται από αντιπροσωπευτικές για την εν λόγω βραχομάζα μετρήσεις συγκλίσεων.

Η κατάταξη των πετρωμάτων σε κατηγορίες θα γίνεται για κάθε βήμα προχώρησης της εκσκαφής στο μέτωπο εκσκαφής από τον Μηχανικό, ενώ θα παρίσταται υποχρεωτικά ο εξουσιοδοτημένος εκπρόσωπος του Αναδόχου. Στο εργοτάξιο θα τηρείται ιδιαίτερο βιβλίο καταμέτρησης, στο οποίο θα καταγράφεται και θα αιτιολογείται η κατάταξη των πετρωμάτων, σύμφωνα με τα κριτήρια της Μελέτης. Σύμφωνα με το ανωτέρω βιβλίο καταμέτρησης, θα συντάσσεται ανά τακτά διαστήματα πρωτόκολλο κατάταξης πετρωμάτων της σήραγγας σε κατηγορίες, το οποίο θα υπογράφεται τόσο από τον Μηχανικό όσο και από τον Ανάδοχο ή τον εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπό του. Η προσυπογραφή του Πρωτοκόλλου από τον εξουσιοδοτημένο εκπρόσωπο του Αναδόχου, θα δεσμεύει πλήρως τον Ανάδοχο για την αποδοχή της κατάταξης των πετρωμάτων

σε κατηγορίες. Η σύνταξη του πρωτοκόλλου δεν δύναται να γίνεται για τμήματα της σήραγγας μεγαλύτερα από το μήκος που θα καθορίσει η Υπηρεσία, τα οποία πάντως δεν θα υπερβαίνουν τα πενήντα (50)μ.

Η κατάταξη του πετρώματος σε κάθε βήμα εκσκαφής σε κάποια κατηγορία θα συνεπάγεται τη δεσμευτική εφαρμογή πλήρως των προβλεπόμενων στα Σχέδια μέτρων υποστήριξης για την αντίστοιχη κατηγορία πετρώματος, καθώς και μήκους βήματος προχώρησης το οποίο για κάθε κατηγορία πετρώματος δεν θα υπερβαίνει τις τιμές που αναγράφονται στην Μελέτη.

Εάν για οποιοδήποτε λόγο εφαρμοστούν κατά τη διάνοιξη λιγότερα μέτρα υποστήριξης από τα προβλεπόμενα, για την εν λόγω κατηγορία, η πληρωμή της εκσκαφής θα γίνεται βάσει της τιμής μονάδας εκσκαφής της πλησιέστερης εκείνης κατηγορίας του πετρώματος, για την οποία τα προβλεπόμενα από τα Σχέδια μέτρα υποστήριξης (και για κάθε τύπο μεμονωμένα, δηλ. εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αγκύρια βράχου, πλαίσια κλπ), δεν είναι περισσότερα από τα επί τόπου εφαρμοσθέντα. Το αυτό θα ισχύει και για το βήμα προχώρησης, εάν δηλαδή για οποιοδήποτε λόγο εφαρμοστεί μεγαλύτερο βήμα από το προβλεπόμενο για την εν λόγω κατηγορία, η πληρωμή της εκσκαφής θα γίνει με την συμβατική τιμή μονάδας της πλησιέστερης εκείνης κατηγορίας για την οποία το βήμα προχώρησης δεν είναι μεγαλύτερο από το εφαρμοσθέν.

Υλοποίηση εκ των υστέρων, και εάν το μέτωπο της εκσκαφής απέχει πλέον των δύο (2) βημάτων προχώρησης, πρόσθετων μέτρων υποστήριξης πέραν των προβλεπόμενων στα Σχέδια για την καθορισθείσα κατηγορία πετρώματος, δεν θα αποτελεί κριτήριο εκ νέου αλλαγής της κατηγορίας πετρώματος.

Τέλος, υλοποίηση μέτρων προστασίας από τον Ανάδοχο πέραν των δεικνυομένων στα Σχέδια για την συγκεκριμένη κατηγορία πετρώματος, δεν θα αποτελεί λόγο πληρωμής της εκσκαφής αυτής με τιμή μονάδας υποδεέστερης κατηγορίας πετρώματος.

3.5.5 Διαστάσεις Διατομής Εκσκαφής – Ανοχές Ασφαλείας - Υπερεκσκαφές

3.5.5.1 Διαστάσεις Διατομής Εκσκαφής

Κατά τη διαστασιολόγηση των υπογείων έργων έχουν ορισθεί λεπτομερώς και δείχνονται στα Σχέδια τα στοιχεία εκείνα που καθορίζουν τη γεωμετρία των χαρακτηριστικών γραμμών των διατομών, τα οποία είναι τα παρακάτω και διαφέρουν για κάθε κατηγορία:

- Η ακτίνα της διατομής χρήσης R
- Το στατικώς απαιτούμενο πάχος της τελικής επένδυσης (όπου αυτή προβλέπεται).
- Η πρόβλεψη για σύγκλιση για την δεδομένη κατηγορία πετρώματος..
- Το στατικώς απαιτούμενο πάχος της άμεσης υποστήριξης.
- Η γραμμή ελάχιστης εκσκαφής «Α» μέσα από την οποία δεν θα επιτρέπεται να παραμείνει μη εκσκαφέν τμήμα της βραχομάζας, όπως αυτό θα πιστοποιείται με λήψη διατομών αμέσως μετά την εκσκαφή, και πριν την εφαρμογή των προβλεπόμενων μέτρων υποστήριξης.

- Η γραμμή πληρωμής «B», η οποία αποτελεί το εξωτερικό όριο στο οποίο θα γίνει επιμέτρηση για την πληρωμή της εκσκαφής των υπογείων έργων, σύμφωνα και με τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται παρακάτω.

Η φύση του πετρώματος μπορεί να καταστήσει αναγκαία την αλλαγή της απόστασης μεταξύ της γραμμής «Α» και της τελικής εσωτερικής επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα των υπόγειων έργων. Στην περίπτωση αυτή η θέση της γραμμής «B» θα αλλάξει έτσι ώστε να κρατηθεί η ίδια σχετική απόσταση μεταξύ των γραμμών «Α» και «B», ενώ ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση εξαιτίας αυτών των αλλαγών, εκτός της πρόσθετης ποσότητας εκσκαφών (πέραν δηλ. των συμβατικά προβλεπομένων), που απαιτήθηκαν να εκτελεσθούν μεταξύ των νέων θέσεων των γραμμών «Α» και «B».

Επανατοποθέτηση χαλύβδινων πλαισίων υποστήριξης ή άλλων εγκεκριμένων στοιχείων από μορφοχάλυβα, που προέκυψε ως αποτέλεσμα της διεύρυνσης της διατομής των υπόγειων εκσκαφών, λόγω της εγκεκριμένης μετακίνησης των γραμμών «Α» και «B», δεν θα πληρωθεί.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει κάθε μέτρο για την αποφυγή χαλάρωσης υλικού έξω από τη Γραμμή «B». Μόλις γίνει η εκσκαφή ενός βήματος προχώρησης, όλο το χαλαρωμένο υλικό εντός της Γραμμής «B», το οποίο ενδέχεται να πέσει ή να μετακινηθεί, καθώς και όλα τα υλικά που θα προεξέχουν μέσα από τη Γραμμή «Α» θα απομακρύνονται από τον Ανάδοχο με δαπάνη του. Εάν, κατά την αφαίρεση των υλικών που προεξέχουν, προκληθούν βλάβες στην αντιστήριξη, θα αποκαθίστανται πλήρως με ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου.

Οι πραγματοποιούμενες εκσκαφές των υπογείων έργων θα ελέγχονται με λήψη διατομών. Οι διατομές θα λαμβάνονται με χρήση ηλεκτρονικών μηχανημάτων μέτρησης, σε αποστάσεις όχι άνω των 3 μέτρων μεταξύ των ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία. Η λήψη των διατομών θα γίνεται όσο το δυνατόν πιο κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, του συγκεκριμένου βήματος προχώρησης, αμέσως πριν την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος και αφού έχουν προηγουμένως ολοκληρωθεί όλοι οι καθαρισμοί (ξεσκαρώματα κ.λπ.) της εκσκαφής.

Σε περίπτωση εκσκαφής σε φάσεις, η λήψη διατομών όπως παραπάνω θα γίνεται τμηματικά, στις αυτές θέσεις κατά μήκος του άξονα του τεχνικού, και αμέσως μετά την εκσκαφή κάθε φάσης. Σε διατομές εκσκαφής υπογείου έργου διατομής άνω των 50 m² θα αποτυπώνονται τουλάχιστον 10 (δέκα) σημεία σε κάθε διατομή στην οροφή και 6 (έξι) σε κάθε τοίχωμα, ενώ σε σήραγγες διατομής μικρότερης των 50 m² τα σημεία θα είναι τα μισά ή όπως ορίσει η Υπηρεσία.

Οι πραγματικές διατομές όλων των υπόγειων εκσκαφών θα αποτυπωθούν και θα σχεδιασθούν από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα σε θέσεις και ανά αποστάσεις που θα καθορισθούν από την Υπηρεσία και όπως προδιαγράφεται παραπάνω στην παρούσα παράγραφο. Οι πραγματικές γραμμές εκσκαφής των διατομών των υπόγειων εκσκαφών θα αποτυπωθούν με ακρίβεια και θα σχεδιαστούν σε συσχέτισμό με τη γραμμή «Α» που δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χρησιμοποιώντας ηλεκτρονικό μετρητικό εξοπλισμό, συσκευές και μεθόδους, σύμφωνα με τις οδηγίες ή την έγκριση της Υπηρεσίας.

Τοπικές διευρύνσεις των υπόγειων εκσκαφών ή βοηθητικές σήραγγες προσπέλασης που θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο για εξυπηρέτηση του θα υπόκεινται στην έγκρισή της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται αποζημίωση για τις εκσκαφές, τα μέτρα υποστήριξης και το σκυρόδεμα πλήρωσης των διευρύνσεων και των βοηθητικών σηράγγων, τόσον αυτών που τυχόν προέβλεψε στην προσφορά του ως μέρος της μεθόδου διάνοιξης των σηράγγων, όσο και αυτών τις οποίες αν και δεν προέβλεψε διάνοιξε για διευκόλυνσή του κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου.

3.5.5.2 Ανοχές Ασφαλείας

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφής και άμεσης υποστήριξης, οι διαστάσεις των πραγματοποιούμενων υπογείων εκσκαφών θα πρέπει να εξασφαλίζουν το εσωτερικό περιτύπωμα των υπογείων έργων, το οποίο θα προκύψει μετά την κατασκευή της τελικής επένδυσης και το οποίο θα πρέπει να έχει τις προβλεπόμενες, από τα εγκεκριμένα Σχέδια κατασκευής, διαστάσεις. Τυχόν αποκλίσεις από τις διαστάσεις αυτές, σε οποιαδήποτε διατομή θα πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε το εσωρράχιο της τελικής επένδυσης να μην αποκλίνει περισσότερο από τις αναφερόμενες παρακάτω ανοχές:

- Μέγιστη οριζοντιογραφική απόκλιση άξονα = ± 0,02m
- Μέγιστη υψομετρική απόκλιση άξονα = ± 0,01m

3.5.5.3 Υπερεκσκαφές

Υπερεκσκαφές λόγω μεμονωμένων καταπτώσεων και πτώσεων τεμαχίων βράχου που οφείλονται στις γεωλογικές συνθήκες οι οποίες δεν θα μπορούσαν να αποφευχθούν με κατάλληλες μεθόδους εκσκαφής και υποστήριξης, θα επιμετρηθούν για πληρωμή μόνο στην οροφή των υπογείων έργων, και μόνον ύστερα από την έγκριση της Υπηρεσίας. Αυτή η έγκριση θα δοθεί μόνον αν ο Ανάδοχος απαιτήσει γραπτά επιμέτρηση αμέσως μετά την εκσκαφή και πάντως πριν παρέλθει διάστημα 24 ωρών από το συμβάν. Καμιά υπερεκσκαφή εξ' αιτίας καταπτώσεων ή πτώσεων τεμαχίων βράχου μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των εγκεκριμένων μέτρων υποστήριξης δεν θα αναγνωρισθεί για πληρωμή. Υπερεκσκαφές στα τοιχώματα ή στα δάπεδα ή κάτω τμήματα της διατομής των υπογείων έργων δεν θα αναγνωρισθούν για πληρωμή σαν υπερεκσκαφή λόγω γεωλογικών συνθηκών.

Υπερεκσκαφή λόγω γεωλογικών συνθηκών που οφείλεται και σε αστοχία των μέτρων και μεθόδων του Ανάδοχου, δεν θα αναγνωρισθεί για πληρωμή.

Υπερεκσκαφή λόγω καταπτώσεων και πτώσεων τεμαχίων βράχου από γεωλογικά αίτια όπως περιγράφεται παραπάνω, θα επιμετρηθεί για πληρωμή μόνο αν εκτείνεται τουλάχιστο εξήντα εκατοστά (60εκ.) πέρα από τη γραμμή «Β» και σύμφωνα με τα παραπάνω. Σ' αυτές τις περιπτώσεις ο όγκος της πρόσθετης εκσκαφής θα μετρηθεί από την γραμμή «Β» μέχρι τις πραγματικές γραμμές εκσκαφής.

Προκειμένου να χαρακτηριστεί κάποια εκσκαφή σε υπόγειο χώρο ως υπερεκσκαφή, θα πρέπει να τηρείται απαραίτητα η ακόλουθη διαδικασία :

- Μόλις η επιφάνεια της εκσκαφής αποκαλυφθεί και πάντως πριν αυτή καλυφθεί με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ζητήσει γραπτά από την Υπηρεσία το χαρακτηρισμό της εν λόγω εκσκαφής ως υπερεκσκαφής.
- Εκπρόσωποι της Υπηρεσίας, παρουσία του Αναδόχου, και μετά από επιτόπου έλεγχο, θα διαπιστώνει το βάσιμο ή μη της αίτησης του Αναδόχου καθώς και την έκταση και τα όρια της υπερεκσκαφής, η οποία και θα αποτυπώνεται τοπογραφικά (με λήψη διατομών κ.λπ.).
- Με βάση τα στοιχεία της αποτύπωσης, θα συντάσσεται δελτίο γεωλογικής υπερεκσκαφής, το οποίο θα υπογράφεται από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία εντός 48 ωρών από της διαπιστώσεως του γεγονότος.
- Η Υπηρεσία θα εγκρίνει για πληρωμή τις επιμετρούμενες γεωλογικές υπερεκσκαφές σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

3.5.6 Ασφάλεια του Έργου - Διαφωνίες

Εφ' όσον ο Ανάδοχος κρίνει ότι τα μέτρα υποστήριξης, που προβλέπονται από την αντίστοιχη εφαρμοζόμενη διατομή, κατά κατηγορία πετρώματος, όπως αυτή υποδεικνύεται από την Υπηρεσία, θέτουν σε κίνδυνο την άμεση ευστάθεια της σήραγγας, οφείλει και πρέπει να λάβει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα άμεσης υποστήριξης για την αντιμετώπιση τέτοιου κινδύνου, ανεξάρτητα από τις γραπτές επιφυλάξεις του.

Η μη λήψη των ανωτέρω μέτρων, λόγω διαφωνίας του με την Υπηρεσία, δεν τον απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες του για την άμεση ασφάλεια του έργου και του προσωπικού, όπως αυτές απορρέουν από τις κείμενες διατάξεις και τα λοιπά συμβατικά τεύχη της παρούσας σύμβασης.

Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος διαφωνεί με την άποψη της Υπηρεσίας για την κατάταξη σε κάποια συγκεκριμένη κατηγορία ενός τμήματος της εκσκαφής Σήραγγας, θα υπογράφει το βιβλίο καταμέτρησης με επιφύλαξη και θα παραδίδει σ' αυτόν υπόμνημα με τις δικές του απόψεις. Το υπόμνημα αυτό προσαρτάται στο αντίστοιχο φύλλο καταμέτρησης και μνημονεύεται στη σύνταξη του πρωτοκόλλου κατάταξης πετρωμάτων.

Από την ημέρα υπογραφής του πρωτοκόλλου με επιφύλαξη εκ μέρους του Αναδόχου, χωρεί ένσταση, μέσα σε ανατρεπτική προθεσμία δεκαπέντε (15) ημερών.

3.5.7 Πρώτα Βήματα Υπογείων Εκσκαφών

Πριν από την έναρξη των υπογείων εκσκαφών θα έχουν περατωθεί, οι υπαίθριες εκσκαφές στις θέσεις των στομίων και θα έχουν εγκατασταθεί τα αναγκαία μέτρα υποστήριξης των πρανών.

Πριν από την έναρξη των υπογείων εκσκαφών, θα λαμβάνονται προστατευτικά μέτρα, ώστε να προστατεύονται οι εργαζόμενοι στα μέτωπα προσβολής από τυχόν πτώσεις λίθων από τα πρανή, από πτώσεις στα στόμια των φρεάτων κ.λπ. Στη φάση αυτή των εργασιών πρέπει να έχουν εκτελεστεί όλες οι υπαίθριες εκσκαφές των μετώπων και

να έχουν τοποθετηθεί όσα από τα μέτρα υποστήριξης των πρανών είναι απαραίτητα για την έναρξη των υπογείων εκσκαφών.

Στα στόμια εισόδου των σηράγγων, για την ασφάλεια των εργαζομένων και την απρόσκοπτη εκτέλεση των εργασιών θα τοποθετούνται, εφ' όσον απαιτούνται, προστατευτικά προπλάισια μπροστά από κάθε μέτωπο προσβολής. Τα προπλάισια θα συνίστανται από χαλύβδινα πλαίσια με επικάλυψη από λαμαρίνα και θα επικαλύπτονται με στρώση εκτοξευομένου σκυροδέματος. Ο αριθμός των προπλαισίων που θα τοποθετούνται σε κάθε μέτωπο θα εξαρτάται από τις επιτόπιες συνθήκες και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Τα υπ' όψη προπλάισια θα κατασκευαστούν σε διαστάσεις και με υλικά τέτοια ώστε να υπάρχει δυνατότητα να ενσωματωθούν, όπου αυτό έχει εφαρμογή, στην επέκταση της μόνιμης επένδυσης των σηράγγων.

Ανεξαρτήτως του μήκους της συνολικής υπόγειας διάνοιξης που θα πραγματοποιηθεί από το κάθε στόμιο σήραγγας, θα γίνεται διάνοιξη σήραγγας σε μήκος τουλάχιστον ίσο με το διπλάσιο της διαμέτρου εκσκαφής από κάθε στόμιο από το εξωτερικό προς το εσωτερικό της σήραγγας, εκτός αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Η εξόρυξη των πρώτων βημάτων των σηράγγων πρέπει να γίνει με ιδιαίτερη προσοχή, ώστε να αποφευχθεί διαταραχή και ρωγμάτωση του πετρώματος. Το μήκος του βήματος των πρώτων ανατινάξεων θα είναι γενικά μικρό και ανάλογο του είδους και της ποιότητας του εκσκαπόμενου πετρώματος. Τα μέτρα υποστήριξης του θόλου των σηράγγων στις θέσεις αυτές (μεταλλικά πλαίσια, αγκυρώσεις κλπ) θα εφαρμόζονται όσο γίνεται ταχύτερα, ώστε να αποφευχθεί χαλάρωση του πετρώματος.

Ο Ανάδοχος, πριν από την έναρξη των υπόγειων εκσκαφών, θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση μελέτη της μεθόδου που προτίθεται να εφαρμόσει για την εξόρυξη των πρώτων βημάτων κάθε σήραγγας στα στόμια.

3.5.8 Μέτρα Ασφάλειας - Ζημιές

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει τον κατάλληλο φωτισμό και επαρκή εξαερισμό των υπόγειων εκσκαφών καθ' όλη τη διάρκεια των εργασιών, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 3.5.13, και να αποστραγγίσει τις περιοχές υπογείων εκσκαφών, με άντληση όπου είναι απαραίτητο, ώστε να εξασφαλίζονται ικανοποιητικές συνθήκες εργασίας. Η διαδοχή των εργασιών και τα μέτρα ασφάλειας για τις υπόγειες εκσκαφές θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία, τηρουμένης σε κάθε περίπτωση της ειδικής Νομοθεσίας περί Μέτρων Ασφαλείας και Υγιεινής των Εργαζομένων. Πάντως, ανεξάρτητα από την έγκριση των μέτρων αυτών, ο Ανάδοχος θα είναι ο μόνος και αποκλειστικός υπεύθυνος για την ασφάλεια κατά την εκτέλεση των εργασιών υπογείων εκσκαφών.

Ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα, ώστε να αποκλειστούν καταπτώσεις και μετακινήσεις των υλικών της περιβάλλουσας βραχομάζας, αμέσως μετά την εκσκαφή ή μετά το πέρας της. Ο Ανάδοχος σε όλες τις περιπτώσεις υπάρχοντος ή πιθανού κινδύνου, θα πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα ασφάλειας και μέτρα προστασίας. Η ασφάλεια των εκτεθειμένων επιφανειών βράχου θα πρέπει να εξασφαλίζεται συνεχώς με κατάλληλο ξεσκάρωμα και

απομάκρυνση όλων των χαλαρών υλικών και τεμαχίων βράχου, που μπορούν να καταπέσουν. Κατάλληλη φροντίδα θα πρέπει να λαμβάνεται κατά τη διάρκεια των ανατινάξεων, για την προστασία του προσωπικού, του έργου και του εξοπλισμού.

Οποιαδήποτε ζημιά στο έργο, συμπεριλαμβανομένης της παραμόρφωσης, χαλάρωσης, ή μετακίνησης των χαλύβδινων πλαισίων υποστήριξης, καθώς και κάθε άλλη ζημιά σε οποιοδήποτε άλλο τμήμα του έργου, λόγω των ανατινάξεων ή άλλων εργασιών του Αναδόχου, θα αποκαθίσταται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα και με τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Για τον περιορισμό της σκόνης κατά τη διάτρηση οπών ανατίναξης, ακυρίων βράχου κλπ, θα είναι επιθυμητή η διάτρηση με νερό, αλλά θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή λιμνάζοντος νερού στο δάπεδο των εκσκαφών, όπου οι τύποι πετρώματος που θα συναντηθούν χαλαρώνονται, όταν έρχονται σε επαφή με νερό. Σε περιπτώσεις σχηματισμών βράχου που έχουν εξαιρετική ευαισθησία στην επαφή με νερό, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει χρήση διάτρησης χωρίς νερό και κατάλληλα μέτρα εξαερισμού, χωρίς επιπλέον αποζημίωση για τον Ανάδοχο.

Ο βράχος στο δάπεδο των σηράγγων θα πρέπει να προστατεύεται σε κάθε περίπτωση από μαλάκωμα ή χαλάρωση. Τυχόν χαλαρωμένος και μαλακός βράχος στο δάπεδο των σηράγγων θα αφαιρείται εντελώς και το δάπεδο θα καλύπτεται με στρώση σκυροδέματος. Τυχόν φθορές του σκυροδέματος αυτού (λόγω της κυκλοφορίας του μηχανικού εξοπλισμού κλπ) θα αποκαθίστανται με ευθύνη και δαπάνες του Αναδόχου.

3.5.9 Τήρηση Στοιχείων Εκσκαφών

Ο Ανάδοχος θα τηρεί ακριβή στοιχεία για όλες τις υπόγειες εκσκαφές, που θα εκτελεσθούν μέσα στα πλαίσια αυτής της Σύμβασης. Τα στοιχεία αυτά θα είναι πλήρη, ώστε να επιτρέπουν τον ακριβή σχεδιασμό σε κάτοψη και τομή, στο γενικό δελτίο καταγραφής των στοιχείων εκσκαφής, των θέσεων και των ορίων κάθε προχώρησης.

Στο τέλος κάθε βάρδιας ο Ανάδοχος θα παραδίδει στην Υπηρεσία δύο (2) αντίγραφα των στοιχείων εκσκαφής που καταγράφηκαν στη βάρδια αυτή. Τα στοιχεία αυτά θα καταγράφονται σε έντυπα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία και θα φέρουν τις υπογραφές των εκπροσώπων του Αναδόχου και της Υπηρεσίας, οι οποίοι θα ελέγχουν και θα πιστοποιούν τα στοιχεία των σχετικών εντύπων στο τέλος κάθε βάρδιας, φροντίζοντας να εξασφαλιστεί ότι τα στοιχεία δεν συγκρούονται με τα στοιχεία που καταγράφηκαν στην προηγούμενη βάρδια.

Χωρίς να περιορίζεται η γενικότητα των προαναφερθέντων, οι εκθέσεις κάθε βάρδιας θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα στοιχεία:

- (α) Τη χιλιομετρική θέση του μετώπου, κατά την έναρξη κάθε προχώρησης και το τέλος κάθε προχώρησης, καθώς επίσης και τη θέση και διεύθυνση της πλευράς ή των πλευρών της προχώρησης, σε συσχετισμό με τον άξονα της σήραγγας ή με άλλη κατάλληλη γραμμή αναφοράς, στην περίπτωση που η προχώρηση δεν γίνεται μέχρι τις τελικές γραμμές της εκσκαφής.
- (β) Την κατηγορία της βραχομάζας σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 3.5.4.

- (γ) Σε περίπτωση εκσκαφής με χρήση εκρηκτικών, τον αριθμό, τις θέσεις, τα μεγέθη και το μήκος των οπών, τον τύπο και την ποσότητα των εκρηκτικών για κάθε προχώρηση, τον τύπο, τη θέση και τη διαδοχή πυροδότησης των πυροκροτητών και το χρόνο της ανατίναξης.
- (δ) Τον αριθμό, μήκος, θέση και τύπο των δοκών προπορείας, των χαλύβδινων πλαισίων υποστήριξης, των αγκυρίων βράχου που τοποθετήθηκαν, τις δοκιμές αγκυρίων βράχου που εκτελέστηκαν, καθώς και τη θέση, έκταση και ενδεικτικό αριθμό των χαλύβδινων συνδετήριων δοκών, του μεταλλικού πλέγματος και όλων των λοιπών μέτρων υποστήριξης που τοποθετήθηκαν. Όλα τα στοιχεία του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που χρησιμοποιήθηκε.
- (ε) Τον αριθμό και τις ειδικότητες των εργαζομένων και τον αριθμό και τις κατηγορίες του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε.
- (στ) Το χρόνο έναρξης και αποπεράτωσης κάθε κύκλου μετακίνησης και εγκατάστασης του εξοπλισμού εκσκαφής με μηχανικά μέσα ή του διατηρητικού εξοπλισμού, διάτρησης, γόμωσης, ανατίναξης, αερισμού ξεσκαρώματος, τοποθέτησης των μέτρων υποστήριξης του βράχου, αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής καθώς και το χρόνο αναμονής ή διακοπής της εργασίας.
- (ζ) Ασυνήθη περιστατικά, που θα περιλαμβάνουν, αλλά όχι περιοριστικά, καταπτώσεις βράχου, ασταθή ή χαλαρό βράχο και εισροές νερού ή αερίων.

Επιπλέον από τα παραπάνω στοιχεία, ο Ανάδοχος, θα αποτυπώνει σε τακτά χρονικά διαστήματα τις διατομές εκσκαφής ώστε να μπορούν να αξιολογηθούν οι διαδικασίες εκσκαφής, να εξακριβωθούν και να προσδιοριστούν γεωμετρικά τυχόν προεξοχές του βράχου μέσα από την γραμμή «Α» που θα απαιτηθεί να απομακρυνθούν, να συγκριθούν οι γραμμές εκσκαφής που δείχνονται στα Σχέδια με τις πραγματικές γραμμές εκσκαφής που επιτεύχθηκαν μετά το ξεσκάρωμα. Οι εργασίες για την αποτύπωση της διατομής εκσκαφής για κάθε προχώρηση στα αρχικά στάδια της εργασίας θα πρέπει να εκτελεσθούν όσο είναι πρακτικά συντομότερο μετά το ξεσκάρωμα. Διαγράμματα των διατομών σε μορφή αποδεκτή από την Υπηρεσία, θα σχεδιασθούν από τον Ανάδοχο την επόμενη μέρα, μετά την αποτύπωση. Αντίγραφα των διαγραμμάτων αυτών θα αποσταλούν στην Υπηρεσία μέσα σε δύο (2) εργάσιμες ημέρες από την εκτέλεση της αποτύπωσης.

Αδυναμία του Αναδόχου να τηρήσει τέτοια στοιχεία όπως αναλυτικά περιγράφεται παραπάνω, θα αποτελεί αποχρώντα λόγο για την Υπηρεσία να μην εγκρίνει για πληρωμή οποιαδήποτε Πιστοποίηση, που περιέχει κονδύλια σχετικά με τη διάνοιξη

3.5.10 Γεωλογικές Χαρτογραφήσεις

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι η Υπηρεσία προτίθεται να χαρτογραφήσει γεωλογικά όλες τις επιφάνειες βράχου των υπόγειων εκσκαφών, εκτός του πυθμένα. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα καθαρίζει, σε κάθε βήμα προχώρησης, και κατά τρόπο ικανοποιητικό για το Μηχανικό, όλες τις επιφάνειες βράχου που έχουν αποκαλυφθεί, και θα επισημαίνει με χαρακτηριστικό τρόπο (ανεξίτηλη βαφή, πινακίδες κλπ) της έγκρισης της Υπηρεσίας, τις χιλιομετρήσεις της σήραγγας ανά τακτές αποστάσεις, όχι μεγαλύτερα πάντως των πέντε (5) μ.

Μπορεί να απαιτηθεί από τον Ανάδοχο να καθαρίσει τις επιφάνειες εκσκαφής και να λειτουργήσει τα συστήματα αερισμού και φωτισμού Σάββατα, Κυριακές και εορτές για την εκτέλεση γεωλογικών χαρτογραφήσεων από την Υπηρεσία, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα εκείνα τα μέσα, τον εξοπλισμό και τη βοήθεια που μπορεί να απαιτήσει η Υπηρεσία, ώστε να υπάρχει πρόσβαση στις επιφάνειες εκσκαφής βράχου, για την εκτέλεση των γεωλογικών χαρτογραφήσεων.

Η γεωλογική χαρτογράφηση που θα γίνει από την Υπηρεσία δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την υποχρέωσή του να χαρτογραφήσει γεωλογικά όλες τις επιφάνειες των εκσκαφών του Έργου.

3.5.11 Γεωτρήσεις Προπορείας

3.5.11.1 Αντικείμενο

Γεωτρήσεις προπορείας θα εκτελούνται στο κέντρο του πλέον προωθημένου μετώπου των σηράγγων για τη βασική ασφάλεια του προσωπικού και του έργου, ώστε να αντιμετωπίζονται έγκαιρα δυσμενείς γεωλογικές συνθήκες, όπως αέρια, νερό υπό πίεση κ.λπ., σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

3.5.11.2 Εκτέλεση Εργασίας

Οι γεωτρήσεις προπορείας θα εκτελούνται με μικρή κλίση προς την οριζόντιο από τα μέτωπα εκσκαφής και σε τέτοιο βάθος ώστε κάθε φορά το πέρας τους να προηγείται κατά δέκα (10) μ. τουλάχιστο του πιο προωθημένου μετώπου προσβολής της σήραγγας. Οι γεωτρήσεις θα πραγματοποιούνται είτε με συνεχή δειγματοληψία, είτε χωρίς δειγματοληψία, αλλά με συνεχή διασκόπηση μέσα στο διάτρημα.

Οι δειγματοληπτικές γεωτρήσεις θα είναι περιστροφικές με ελάχιστη διάμετρο κοπτικού τουλάχιστον εβδομήντα έξι (76)mm, και θα πραγματοποιούνται με διπλό δειγματολήπτη και με την ελάχιστη δυνατή ποσότητα νερού, τόσο που πάντως δεν θα βλάπτει την ποιότητα της δειγματοληψίας, μη αποκλεισμένης και της εν ξηρώ διάτρησης, όπου υποδείξει η Υπηρεσία.

Οι γεωτρήσεις χωρίς δειγματοληψία θα είναι περιστροφικές ή κρουστικό - περιστροφικές, διαμέτρου τουλάχιστον εβδομήντα έξι (76)mm.

Η πρόταση του Αναδόχου για τον τύπο γεωτρήσεων προπορείας που θα εφαρμοσθεί θα γίνει από την αρχή του Έργου και εν πάσει περιπτώσει τουλάχιστον δύο μήνες πριν από το χρόνο χρησιμοποίησης τέτοιων γεωτρητικών διερευνήσεων. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να τροποποιήσει ή να ζητήσει να συμπληρωθεί ή να απορρίψει τη μέθοδο, που προτείνει ο Ανάδοχος.

3.5.12 Έλεγχος Νερών κατά τη Διάνοιξη

3.5.12.1 Γενικά

Με τον έλεγχο νερών κατά τη διάνοιξη νοείται η παροχή όλων των μηχανικών μέσων και των εργατικών χειρών, που απαιτούνται για την απομάκρυνση των

νερών της βραχομάζας από την περιοχή του μετώπου και από τη ζώνη προσβολής και την προσωρινή απαγωγή τους εκτός του υπογείου έργου, κατά τρόπο που να μην εμποδίζει τη διεξαγωγή των εργασιών διάνοιξης και άμεσης υποστήριξης και να παρεμποδίζεται ο εμποτισμός και η επακόλουθη πρόκληση φαινομένων χαλάρωσης κ.λπ. στη βραχομάζα.

Εφιστάται, ιδιαίτερα, η προσοχή του Αναδόχου, ότι σε περιπτώσεις βραχομάζας, η οποία πιθανό να παρουσιάσει συμπτώματα διόγκωσης, θα πρέπει η απαγωγή των νερών να γίνεται το ταχύτερο δυνατόν και με κατάλληλο τρόπο ώστε να μην παραμένει η βραχομάζα αυτή σε επαφή με το νερό.

3.5.12.2 Χρήση Αντλήσεων

Σε περίπτωση που οι σήραγγες θα διανοιγούν και από μέτωπα στα οποία, λόγω της κατά μήκος κλίσης του έργου, θα συσσωρεύονται νερά, η άντληση των νερών θα γίνεται στο μέτωπο προς την έξοδο και τον αποδέκτη των νερών. Για τα άλλα μέτωπα ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει για την κατάλληλη διαμόρφωση της κατά μήκος κλίσης της αύλακος απαγωγής, έτσι ώστε αυτά να μην συγκεντρώνονται και λιμνάζουν ή παρεμποδίζεται με οποιοδήποτε τρόπο η ροή των νερών προς τον τελικό αποδέκτη.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος δεν δικαιούται καμίας πρόσθετης αποζημίωσης για τυχόν άντληση κατά την εκσκαφή και άμεση υποστήριξη της Σήραγγας, πέραν της συμβατικής τιμής του Κονδυλίου 1.

3.5.12.3 Αποδέκτης των Νερών των Σηράγγων

Τα νερά της βραχομάζας, τα οποία οδηγούνται όπως περιγράφεται παραπάνω στην έξοδο των σηράγγων, είναι συνήθως ανακατεμένα με λάδια μηχανημάτων και άλλους ρύπους που προέρχονται από τις εργασίες διάνοιξης της σήραγγας. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να οδηγούνται σε ειδική δεξαμενή συγκέντρωσης, όπου σε πρώτη φάση να αφήνονται να καθιζήσουν τα στερεά υπολείμματα σε ειδικό χώρο και μετά, το καθαρισμένο νερό, θα αφήνεται ελεύθερο να τρέχει στο φυσικό αποδέκτη, είτε μέσω αγωγών είτε απ' ευθείας από την δεξαμενή καθίζησης με μικρή κατάντη διαρρύθμιση. Η δεξαμενή καθίζησης πρέπει να καθαρίζεται από τα στερεά κατάλοιπα σε τακτικά χρονικά διαστήματα, έτσι ώστε να διευκολύνεται η λειτουργία της.

Ο έλεγχος των νερών συνεχίζει να αποτελεί υποχρέωση του Αναδόχου και κατά τη διάρκεια των εργασιών κατασκευής της τελικής επένδυσης.

3.5.12.4 Μέτρηση Παροχής Νερού

Η μέτρηση παροχής του νερού από τις υπόγειες εκσκαφές θα γίνεται με ειδικό μετρητή, τύπου VENTOURI ή άλλο ανάλογο τύπου, τον οποίο θα προτείνει ο Ανάδοχος.

3.5.12.5 Αποχέτευση Νερών από το Εξωτερικό των Σηράγγων

Στην περιοχή των στομιών των σηράγγων, ο Ανάδοχος πρέπει να κατασκευάσει σύστημα συγκέντρωσης και απαγωγής των ποσοτήτων νερού που συγκεντρώνεται στις περιοχές αυτές από το εξωτερικό της σήραγγας, τα οποία είναι τα νερά που προέρχονται από την στράγγιση της βραχομάζας στα μέτωπα της σήραγγας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να συγκεντρώσει τα νερά και να τα οδηγήσει σε φυσικούς αποδέκτες, κοντά στα στόμια, χωρίς να δημιουργεί ζημιά στο φυσικό περιβάλλον. Για τη συγκέντρωση των νερών, που προέρχονται από το εσωτερικό της σήραγγας κατά τη διάρκεια της διάνοιξης, δύναται να γίνει συνδυασμός με τα αντίστοιχα εξωτερικά έργα.

Καμία πρόσθετη αποζημίωση δεν προβλέπεται για τον Ανάδοχο για την εκτέλεση των εν λόγω εργασιών, πέραν της συμβατικής τιμής του Κονδυλίου 1.

3.5.13 Αερισμός Σηράγγων κατά τη Διάνοιξη

3.5.13.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, θα προμηθεύσει θα εγκαταστήσει και θα λειτουργήσει συστήματα αερισμού κατά τη διάνοιξη των σηράγγων. Επίσης θα προμηθεύσει σύστημα παρακολούθησης της ποιότητας του αέρα μέσα στις σήραγγες. Λεπτομέρειες για τα προτεινόμενα από τον Ανάδοχο συστήματα θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση, μετά την εγκατάστασή του στο έργο και το αργότερο ένα (1) μήνα πριν από την έναρξη των εκσκαφών στις σήραγγες.

Η σύσταση του αέρα στις σήραγγες, σε όλο το μήκος τους, πρέπει να πληροί ποιοτικά και ποσοτικά τους όρους που είναι απαραίτητοι για την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων. Η ποσότητα οξυγόνου στον αέρα δεν πρέπει να είναι λιγότερη από 20% και η συγκέντρωση αερίων, ατμών, σκόνης κλπ. να μην υπερβαίνει τα επιτρεπτά όρια. Όταν, από τους σχετικούς ελέγχους, διαπιστώνεται ότι ο φυσικός αερισμός στις σήραγγες δεν επαρκεί, πρέπει αμέσως να γίνεται εξυγίανση της ατμόσφαιρας με τεχνητό αερισμό. Ο τεχνητός αερισμός αποσκοπεί στα ακόλουθα :

- (α) Να δώσει στους εργαζόμενους αέρα καθαρό, σε αντικατάσταση αυτού που έχει χρησιμοποιηθεί από τους ίδιους, τα μηχανήματα, τα οχήματα ή έχει απορροφηθεί από τα αέρια και τα νερά που τυχόν αναβλύζουν.
- (β) Να διαλύσει και να απομακρύνει αέρια και κονιορτούς που παράγονται κατά την εργασία, τις εκρήξεις ή αναδίδονται από το έδαφος.
- (γ) Να αντικαταστήσει το ζεστό αέρα των υπογείων χώρων με αέρα χαμηλότερης θερμοκρασίας.
- (δ) Να εξισορροπήσει την πίεση στο εργασιακό περιβάλλον.

Το σύστημα αερισμού θα πρέπει να διατηρηθεί σε λειτουργία και μετά την διάνοιξη των σηράγγων. Ενδιάμεσοι ανεμιστήρες, προσαρμοσμένοι στον κύριο αγωγό αερισμού, θα προβλέπονται, όπου απαιτείται, ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική απομάκρυνση του μολυσμένου αέρα.

Οι αγωγοί αερισμού πρέπει να είναι στερεωμένοι στο θόλο και σε τέτοια θέση ώστε να εξασφαλίζεται καθαρή απόσταση τουλάχιστο 20cm μεταξύ του αγωγού και των άκρων του εξοπλισμού που διακινείται στη σήραγγα.

Ο Ανάδοχος θα ελέγχει την ποσότητα και ποιότητα του παρεχομένου φρέσκου αέρα στο μέτωπο της υπόγειας εκσκαφής για κάθε 100m προχώρησης και τουλάχιστο μία φορά κάθε 15 ημέρες ή συχνότερα, ανάλογα με τις υφιστάμενες συνθήκες. Επίσης, θα εκτελείται τακτικά

έλεγχος των αρμών των αεραγωγών για διαρροές και οποιαδήποτε βλάβη διαπιστώνεται θα επιδιορθώνεται αμέσως.

Αν η ποσότητα του παρεχομένου αέρα δεν είναι η απαιτούμενη, όλο το σύστημα των αεραγωγών θα ελέγχεται, όσον αφορά πίεση και παροχή, ανά τμήματα. Τα σημεία μέτρησης δεν θα είναι τοποθετημένα σε απόσταση μικρότερη από δέκα (10) διαμέτρους του αγωγού από οποιοδήποτε ανεμιστήρα ή άλλη ανωμαλία στη ροή στον αγωγό.

Το προσωπικό του έργου δεν επιτρέπεται να επιστρέψει στις θέσεις απασχόλησής του στη σήραγγα μετά την ανατίναξη, προτού απομακρυνθούν τα αέρια της έκρηξης και οπωσδήποτε πριν παρέλθουν τουλάχιστον 15 λεπτά.

Ο αέρας που εισάγεται πρέπει να είναι σε κάθε περίπτωση απαλλαγμένος από κάθε μόλυνση, σκόνη και καπνούς και για το σκοπό αυτό θα πρέπει η θέση λήψης του αέρα να ευρίσκεται μακριά από κάθε πηγή ενδεχόμενης μόλυνσης.

Θεωρείται αναγκαία η εξασφάλιση, κατά το δυνατό, εφεδρικών ανεμιστήρων και εφεδρικής πηγής ηλεκτρισμού, για την αντιμετώπιση βλαβών ή διακοπής λειτουργίας του συστήματος αερισμού από κάθε αιτία. Σε περίπτωση διακοπής του αερισμού, η σήραγγα θα πρέπει να εκκενώνεται.

3.5.13.2 Εκσκαφή με Ανατινάξεις

- (1) Στις υπόγειες εκσκαφές, όπου πρόκειται να εφαρμοσθεί η μέθοδος εκσκαφής με ανατινάξεις, το σύστημα αερισμού θα αποτελείται από δύο (2) μέρη :
 - (α) Κύριο σύστημα αερισμού.
 - (β) Δευτερεύον σύστημα αερισμού.
- (2) Το σύστημα αερισμού θα έχει τέτοια απόδοση, ώστε η μέση ταχύτητα αέρα στην μεγαλύτερη διατομή εκσκαφής να μην είναι μικρότερη από 30cm/sec. Σε περίπτωση που έχει ανιχνευθεί ή αναμένεται παρουσία μεθανίου, η παραπάνω τιμή θα είναι 50cm/sec.
- (3) Επί πλέον, το κύριο σύστημα αερισμού θα είναι σχεδιασμένο, ώστε να είναι εξασφαλισμένη η παροχή των παρακάτω ποσοτήτων αέρα κάθε στιγμή :
 - (α) Τρία (3)m³/min, για κάθε άτομο, που απασχολείται στα υπόγεια έργα.
 - (β) Έξι (6)m³/min, για κάθε μετρικό ίππο (HP) νηζελοκίνητου εξοπλισμού, που χρησιμοποιείται στα υπόγεια έργα. Η παραπάνω τιμή μπορεί να μειωθεί στα τέσσερα (4)m³/min με την προϋπόθεση ότι χρησιμοποιείται πετρέλαιο με μικρό ποσοστό περιεκτικότητας σε θείο (μέγιστο 0,2% θείο κατ' όγκο).
- (4) Αυτές οι παροχές φρέσκου αέρα θα είναι αθροιστικές και ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποθέσει στους υπολογισμούς του το μέγιστο αριθμό ατόμων και νηζελοκίνητου εξοπλισμού, που μπορεί να χρησιμοποιείται στα υπόγεια έργα κάθε χρονική στιγμή. Τυχόν εκτιμώμενες απώλειες, π.χ. λόγω διαρροών στους αγωγούς, θα πρέπει να προστεθούν στις τιμές που δίνονται παραπάνω.

- (5) Το κύριο σύστημα αερισμού θα είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να επιτρέπει αναστροφή της ροής και θα λειτουργεί ως ακολούθως:
- (α) Πριν από την ανατίναξη, το σύστημα θα λειτουργεί σαν σύστημα απαγωγής. Τα αέρια της ανατίναξης θα απορροφούνται, όσο είναι δυνατόν, πιο κοντά στο μέτωπο εκσκαφής.
Ο αέρας απαγωγής και τα αέρια της ανατίναξης θα εκφορτίζονται στην έξοδο, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην εισέρχονται σε άλλη θέση εργασίας και να μην επανακυκλοφορούν στο σύστημα παροχής φρέσκου αέρα.
 - (β) Πριν από την έναρξη της αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής το σύστημα θα λειτουργεί, σαν σύστημα προσαγωγής αέρα, μέχρι το πέρας της αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής.
 - (γ) Το δευτερεύον σύστημα αερισμού, που θα λειτουργεί σαν σύστημα προσαγωγής θα είναι εγκατεστημένο, ώστε να εξασφαλίζει επαρκή αερισμό της περιοχής μεταξύ του μετώπου εκσκαφής και της εξόδου – εισόδου του κυρίου συστήματος. Το σύστημα αυτό θα αρχίζει να λειτουργεί, μέχρις ότου το κύριο σύστημα αρχίσει να λειτουργεί, σαν σύστημα προσαγωγής αέρα. Η είσοδος του συστήματος αυτού θα είναι τοποθετημένη σε επαρκή απόσταση από το μέτωπο εκσκαφής, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα αέρια ανατίναξης δεν θα φθάνουν σε αυτή την περιοχή, και δεν θα προκαλείται έτσι επανακυκλοφορία των αερίων ανατίναξης. Η έξοδος του συστήματος αυτού θα είναι τοποθετημένη κοντά στο μέτωπο εκσκαφής, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προώθηση των αερίων ανατίναξης και σκόνης, από το μέτωπο εκσκαφής στο κύριο σύστημα αερισμού. Η ελάχιστη δυναμικότητα θα είναι τουλάχιστον 70% της δυναμικότητας του κύριου συστήματος αερισμού. Η τελική διάμετρος του αεραγωγού θα είναι τέτοια, ώστε η ταχύτητα εξόδου του αέρα να μην είναι μικρότερη από 20m/sec.
 - (δ) Η είσοδος στο χώρο του μετώπου εκσκαφής και η επανέναρξη της εργασίας δεν θα επιτρέπεται νωρίτερα από 15 λεπτά μετά από κάθε ανατίναξη.

3.5.13.3 Εκσκαφή με Μηχανικά Μέσα

Όπου οι υπόγειες εκσκαφές εκτελούνται με μηχανικά μέσα μόνο ένα σύστημα αερισμού θα εγκαθίσταται σε κάθε μέτωπο. Το σύστημα αερισμού θα έχει τέτοια δυναμικότητα ώστε και οι δύο ελάχιστες απαιτήσεις παροχής φρέσκου αέρα που αναφέρονται παρακάτω να ικανοποιούνται κάθε χρονική στιγμή:

- (α) Ενάμιση (1,5)m³/min για κάθε άτομο που απασχολείται κάποια στιγμή στις υπόγειες εργασίες.
- (β) Οι ίδιες απαιτήσεις για νηζελοκίνητο εξοπλισμό που προδιαγράφονται για μέθοδο εκσκαφής με συμβατική διάτρηση – ανατίναξη παραπάνω.

Οι παραπάνω παροχές αέρα θα επιπροστίθενται και ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη στους υπολογισμούς σχεδιασμού το μέγιστο αριθμό ατόμων και νηζελοκίνητου εξοπλισμού, που θα εργάζεται στα

υπόγεια έργα, κάποια στιγμή, καθώς και τις εκτιμώμενες απώλειες π.χ. διαρροή στους αγωγούς κλπ.

Το σύστημα αερισμού μπορεί να είναι σύστημα απαγωγής, σύστημα προσαγωγής ή και συνδυασμός των δύο. Σε περίπτωση εγκατάστασης συστήματος απαγωγής, το στόμιο αναρρόφησης θα είναι τοποθετημένο μεταξύ της διατηρητικής κεφαλής και της πλατφόρμας του χειριστή. Το σύστημα θα είναι τέτοιας δυναμικότητας ώστε να μην αποτίθεται σκόνη στον αεραγωγό. Σε περίπτωση που εγκατασταθεί σύστημα προσαγωγής, ένας δευτερεύων αγωγός απαγωγής με συλλεκτήρα σκόνης θα εγκατασταθεί στο μέτωπο εκσκαφής.

3.5.14 Έλεγχος Σκόνης, Πυριτίου και Δηλητηριωδών Αερίων στα Υπόγεια Έργα

3.5.14.1 Σκόνη και Πυρίτιο

Για τη μείωση της ποσότητας της σκόνης, μόνο διάτρηση με νερό θα επιτρέπεται και, κατά τη διάρκεια της αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής, οι σωροί των προϊόντων της ανατίναξης θα διατηρούνται συνεχώς υγροί με κατάβρεγμα με νερό. Η χρήση καταβρεχτήρα νερού, με υψηλή πίεση, γι' αυτό το σκοπό, δεν θα επιτρέπεται.

Ο Ανάδοχος θα μετρά τη συγκέντρωση λεπτής σκόνης και περιεκτικότητας σε διοξείδιο του πυριτίου σε όλες τις δραστηριότητες, που δημιουργούν σκόνη στα υπόγεια έργα, με μέθοδο που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Δείγματα αέρα θα λαμβάνονται δέκα (10) ημέρες μετά την έναρξη των υπόγειων εκσκαφών, κατόπιν ανά διαστήματα ενενήντα (90) ημερών και τριάντα (30) ημέρες τουλάχιστον μετά από σημαντικές αλλαγές στη μέθοδο εκσκαφής, ή όταν απαιτηθεί από την Υπηρεσία. Τα δείγματα θα λαμβάνονται από πραγματικούς χώρους εργασίας. Η δειγματοληψία και οι δοκιμές θα εκτελούνται από ειδικευμένο άτομο ή εργαστήριο. Αντίγραφο των αποτελεσμάτων των δοκιμών θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία μέσα σε δύο (2) εβδομάδες από την ημερομηνία δειγματοληψίας.

Η συγκέντρωση λεπτής σκόνης (διάμετρος μικρότερη από 0,005mm) δεν θα πρέπει να είναι γενικά μεγαλύτερη από τρία (3)mg/m³ αέρα και σε σχέση με την περιεκτικότητα σε διοξείδιο του πυριτίου αυτή η τιμή μεταβάλλεται ως εξής:

Ποσοστό SiO ₂ στη λεπτή σκόνη κατά βάρος	Συγκέντρωση λεπτής σκόνης στον αέρα σε mg/m ³ αέρα
1 – 15%	8,0
20%	6,0
30%	4,0
60%	2,0
80%	1,5
100%	1,3

Εάν η συγκέντρωση λεπτής σκόνης υπερβεί τα παραπάνω όρια, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα απαραίτητα μέτρα και να εγκαταστήσει πρόσθετο εξοπλισμό με τον σκοπό να εξασφαλισθεί ότι η συγκέντρωση σκόνης είναι μέσα στα προδιαγραφόμενα ασφαλή όρια.

3.5.14.2 Δηλητηριώδη Αέρια

Η χρήση μηχανών εσωτερικής καύσης, που χρησιμοποιούν ως καύσιμο βενζίνη ή υγραέρια, όπως προπάνιο, βουτάνιο, προπυλένιο, ή βουτυλένιο, δεν θα επιτρέπεται στους υπόγειους χώρους εργασίας.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα συντηρεί εξοπλισμό για τη μέτρηση της περιεκτικότητας του αέρα σε δηλητηριώδη αέρια και οξυγόνο σε κάθε μέτωπο εκσκαφής. Δοκιμές για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης μονοξειδίου του άνθρακα, διοξειδίου του άνθρακα, μεθανίου, άλλων εύφλεκτων αερίων και οξυγόνου θα γίνεται πριν και μετά από κάθε ανατίναξη και στην αρχή κάθε βάρδιας από πεπειραμένο προσωπικό. Θα τηρείται αρχείο των μετρήσεων και θα είναι διαθέσιμο στην Υπηρεσία ανά πάσα στιγμή.

Οι συγκεντρώσεις αερίων στους υπόγειους χώρους εργασίας δεν θα υπερβαίνουν τα παρακάτω όρια:

Μονοξείδιο του άνθρακα:	0.005	%	(50 ppm)
Διοξείδιο του άνθρακα:	0.5	%	(5000 ppm)
Υδροθείο:	0.0005	%	(5 ppm)
Μεθάνιο:	1.0	%	(10000 ppm)
Νιτρικό οξείδιο:	0.01		Mg/lt

Η συγκέντρωση άλλων εύφλεκτων αερίων δεν θα υπερβαίνει το σαράντα τοις εκατό (40%) του LEL (Lower Explosive Limit) στο μέτωπο εκσκαφής και είκοσι τοις εκατό (20%) του LEL στην ατμόσφαιρα γενικά των σηράγγων.

Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τουλάχιστον δύο όργανα σε κάθε σήραγγα που θα δείχνουν συνεχώς σε βαθμονομημένη κλίμακα, τη συγκέντρωση υδροθείου σε θέσεις δεκαπέντε (15)cm από το δάπεδο των σηράγγων. Τα όργανα αυτά, αυτόματα θα θέτουν σε λειτουργία σειρήνα, που θα είναι δυνατό να ακουστεί από όλο το προσωπικό στις σήραγγες, όταν η συγκέντρωση υδροθείου υπερβαίνει το προαναφερθέν όριο.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει άλλα όργανα για την παρακολούθηση του ποσοστού του LEL των αερίων σε απόσταση μικρότερη από τριάντα (30)cm από τη κλείδα της σήραγγας. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τουλάχιστον δύο (2) όργανα που θα δείχνουν συνεχώς, σε βαθμονομημένη κλίμακα, το ποσοστό του LEL που επικρατεί σε δύο τουλάχιστον θέσεις σε κάθε σήραγγα, όπως θα εγκριθεί από το Μηχανικό. Σύστημα σειρήνας και φωτισμού συναγερμού θα είναι εγκατεστημένο, ώστε να προειδοποιεί το προσωπικό σε θέσεις εργασίας στις σήραγγες, όταν το ποσοστό πέντε τοις εκατό (5%) του LEL καταγράφεται. Όλα τα παραπάνω όργανα για τον προσδιορισμό της συγκέντρωσης αερίων θα εγκρίνονται και θα βαθμονομούνται από ειδικευμένο εργαστήριο, της έγκρισης της Υπηρεσίας. Όταν η συγκέντρωση των δηλητηριωδών αερίων ή άλλων ευφλέκτων αερίων υπερβεί τα επιτρεπόμενα όρια, που προδιαγράφονται παραπάνω, όλες οι δραστηριότητες θα διακόπτονται αμέσως και το προσωπικό θα μετακινείται αμέσως σε ασφαλή περιοχή. Όλες οι πηγές σπινθήρων ή φλόγες θα απομακρυνθούν ή θα διακόπτονται. Η λειτουργία όλου του εξοπλισμού, με εξαίρεση το εξοπλισμό αερισμού, θα διακόπτεται.

Τα απαιτούμενα μέτρα θα καθοριστούν αμοιβαία από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία. Σε περίπτωση ανάγκης, ο Ανάδοχος θα απασχολήσει ανεξάρτητο σύμβουλο πεπειραμένο σε εργασίες σε σήραγγες με αέρια. Επανείσοδος του προσωπικού και επανέναρξη της εργασίας απαγορεύεται, μέχρις ότου η Υπηρεσία δώσει γραπτή άδεια.

3.5.15 Μέτρα Πυρασφάλειας

Ο Ανάδοχος θα οργανώσει πυροσβεστική ομάδα εφοδιασμένη με εξοπλισμό για την πυρόσβεση πυρκαγιών στις θέσεις εργασίας, σε προσωρινές κατασκευές, αποθήκες, χώρους κατοικίας κλπ. Επαρκής αριθμός πυροσβεστήρων θα είναι διαθέσιμος πάντοτε σε κάθε χώρο και θα διατηρείται σε ικανοποιητική κατάσταση. Όλες οι μηχανές έλξης στα υπόγεια έργα θα πρέπει να φέρουν πυροσβεστήρα.

Ο εξοπλισμός πυρόσβεσης θα είναι τύπου αερίου, ξηράς σκόνης, άλλων κατάλληλων χημικών ή με άντληση νερού. Ο αριθμός, τύπος και η θέση του εξοπλισμού πυρόσβεσης θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

3.5.16 Τηλεφωνικές Συνδέσεις

Τα μέτωπα εκσκαφής σε όλες τις σήραγγες θα συνδέονται τηλεφωνικά με τα μέτωπα εισόδου της σήραγγας. Τα τηλέφωνα θα είναι ανηρτημένα στα τοιχώματα της εισόδου της σήραγγας και στο μέτωπο εκσκαφής σε ανθεκτικά κιβώτια, κατάλληλα σημασμένα, για χρήση σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Το τηλέφωνο στο στόμιο της σήραγγας θα είναι εφοδιασμένο με σειρήνα.

3.5.17 Περιορισμός Σκόνης

Κατά τη διάρκεια της εργασίας ο Ανάδοχος θα λαμβάνει αποτελεσματικά μέτρα, όπως κατάβρεγμα κλπ για τον περιορισμό της σκόνης και την αποφυγή ζημιών σε καλλιέργειες, οικισμούς και όχληση προσώπων.

3.6 ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΑΝΑΤΙΝΑΞΕΙΣ

3.6.1 Γενικά

Μέθοδοι ελεγχόμενων ανατινάξεων θα εφαρμοστούν εκεί όπου θα εγκρίνει ή θα απαιτήσει η Υπηρεσία. Οι λεπτομέρειες των μεθόδων και τα σχετικά μέσα θα εγκρίνονται προηγουμένως από την Υπηρεσία, που μπορεί να απαιτήσει εκτέλεση δοκιμαστικής ελεγχόμενης ανατινάξης, προκειμένου να επιλεγεί η βέλτιστη διαδικασία.

Η Τεχνική ελεγχόμενων περιμετρικών ανατινάξεων θα χρησιμοποιηθεί σε όλα τα εκτεθειμένα πρηνή βράχου των μόνιμων υπαίθριων εκσκαφών καθώς και στις επιφάνειες βράχου όπου πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Επίσης θα χρησιμοποιηθεί σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές, διατάσσοντας κατάλληλα τα διατρήματα σε όλη την περίμετρο της εκσκαφής, μετά από σχετική πρόταση του Αναδόχου.

Οι αποστάσεις, το μήκος, η διάμετρος και η γόμωση των περιμετρικών οπών πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία.

3.6.2 Τελική Μετάτμηση, Απαλή Μετάτμηση και Προρρηγμάτωση

Η διάμετρος των οπών θα είναι πενήντα ένα (51) mm μέχρι ογδόντα εννέα (89) mm για την τελική και απαλή μετάτμηση και πενήντα ένα (51) mm μέχρι εκατόν ένα (101) mm για την προρρηγμάτωση, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Η απόκλιση των οπών της τελικής μετάτμησης, της απαλής μετάτμησης και της προρρηγμάτωσης θα είναι κατά μέγιστο δεκαπέντε (15) cm από την εγκεκριμένη επιφάνεια τελικής μετάτμησης, απαλής μετάτμησης και προρρηγμάτωσης, στον πυθμένα της οπής. Η μεταξύ των απόσταση και το μήκος των οπών τελικής μετάτμησης, απαλής μετάτμησης και προρρηγμάτωσης θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι οπές τελικής μετάτμησης, απαλής μετάτμησης και προρρηγμάτωσης θα γομωθούν με φυσίγγια συνδεδεμένα με ακαριαία θρυαλλίδα. Η απόσταση και ο τύπος των φυσιγγίων, το γέμισμα, το τάπωμα και άλλες λεπτομέρειες γόμωσης και πυροδότησης θα προκύψουν από δοκιμαστικές ανατινάξεις και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι οπές της απαλής μετάτμησης θα πυροδοτηθούν μαζί με την κύρια ανατίναξη, αλλά με κατάλληλη υστέρηση, με τη χρήση ηλεκτρικών πυροκροτητών. Εάν οι συνθήκες του πετρώματος το επιβάλλουν, είναι δυνατόν μερικές από τις οπές απαλής μετάτμησης να μη γομωθούν.

Οι οπές της τελικής μετάτμησης θα πυροδοτηθούν με ελάχιστη υστέρηση μεταξύ τους, ώστε να δημιουργούν διατμητικές δυνάμεις κατά μήκος της περιφέρειας της ανατίναξης.

Οι οπές της προρρηγμάτωσης θα πυροδοτηθούν πριν από την κύρια ανατίναξη.

3.6.3 Γραμμική Διάτρηση

Γραμμική διάτρηση θα χρησιμοποιείται μόνο σε περιοχές εκσκαφών που θα υποδειχθούν ειδικά ή θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Γραμμική διάτρηση μπορεί να απαιτηθεί σε επιφάνειες βράχου όπου πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα και όπου είναι επιθυμητή η εξασφάλιση μιας ασυνήθιστα ομαλής επιφάνειας κατά μήκος των καθορισμένων γραμμών και όπου επιτρέπεται ελάχιστη διατάραξη του περιβάλλοντος βράχου. Η απόσταση των οπών γραμμικής διάτρησης θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οι οπές γραμμικής διάτρησης θα έχουν διάμετρο σαράντα έξη (46) mm μέχρι εβδομήντα έξη (76) mm, δεν θα γομώνονται, η δε απόσταση μεταξύ τους θα είναι αρκετά μικρή, ώστε να είναι δυνατός ο διαχωρισμός του πετρώματος κατά μήκος υγιούς επιφάνειας βράχου, όταν θα γίνει η κύρια ανατίναξη, μπροστά από τη γραμμή των οπών.

Για το διαχωρισμό αυτό μπορεί να απαιτηθεί η χρήση λοστών και σφηνών. Η διάμετρος, το μήκος και η απόσταση των οπών της γραμμικής διάτρησης θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

3.7 ΔΙΑΘΕΣΗ ΤΩΝ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

3.7.1 Γενικά

Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής βράχου και τα άλλα υλικά θα χρησιμοποιηθούν όπως περιγράφεται στην παράγραφο 3.2. και 3.4.7. Η τελική διάθεση όλων των προϊόντων εκσκαφής, τόσο από απαιτούμενες εκσκαφές, όσο και από δανειοθαλάμους, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία θα ταξινομή τα διάφορα υλικά και θα δίνει οδηγίες για τη διάθεσή τους είτε στους

ειδικά εγκεκριμένους χώρους αποθήκευσης ή στα καθορισμένα τμήματα των Έργων ή θα δώσει οδηγίες για την απόρριψή τους. Τα ακατάλληλα υλικά θα απορρίπτονται στις περιοχές που δείχνονται στα Σχέδια ή σε άλλες περιοχές που θα υποδείξει ή θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Οι περιοχές απόρριψης θα καταλαμβάνουν τέτοιες θέσεις, ώστε να μην εμπλέκονται με οποιοδήποτε τμήμα των Έργων και η απόθεση των υλικών αυτών, θα έχει ευσταθή και ομοιόμορφα πρηνή, καλαίσθητη εμφάνιση, και θα ισοπεδώνεται, θα εξομαλύνεται, θα διαμορφώνεται και θα αποστραγγίζεται ώστε να αποφεύγεται η διάβρωση των υλικών ή η συσσώρευση νερού. Η διάσθρωση των ακατάλληλων προϊόντων εκσκαφής στις διάφορες περιοχές απόρριψης, θα γίνεται σε στρώσεις που δεν θα υπερβαίνουν το μισό (0,50) m πάχος, χωρίς καμιά άλλη συμπύκνωση, εκτός από εκείνη που επιτυγχάνεται από τα μηχανήματα μεταφοράς και διάσθρωσης.

Τα κατάλληλα υλικά που θα αποτεθούν σε χώρους αποθήκευσης, θα μπορούν, με εντολή της Υπηρεσίας, να χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε τμήμα του Έργου αυτής ή άλλης Σύμβασης.

3.7.2 Αποθήκευση Υλικών σε Ειδικούς Χώρους

Κατά τη διάρκεια των διαφόρων εκσκαφών θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο, να ξεχωρίζει από τα υπόλοιπα υλικά εκσκαφής, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας, τα παρακάτω υλικά :

- α. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε επιχώσεις και στο ανάχωμα του Φράγματος.
- β. Υλικά βράχου, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για επίχωση βράχου, λιθορριπή και προστασία με ογκόλιθους σε διάφορες θέσεις, όπου απαιτείται.
- γ. Υλικά κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν για αδρανή σκυροδέματος, και
- δ. Άλλα υλικά, κατάλληλα να χρησιμοποιηθούν σε ειδικά τμήματα των Έργων ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο η μεταφορά και απόθεση αυτών των υλικών στους εγκεκριμένους χώρους αποθήκευσης. Τα αποθηκευμένα αυτά υλικά κατόπιν θα ξαναφορτωθούν και θα μεταφερθούν στις καθορισμένες περιοχές για τελική χρήση, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Τα αποθηκευμένα υλικά θα χρησιμοποιηθούν μελλοντικά στο ανάχωμα του Φράγματος ή στις θέσεις των μόνιμων Έργων, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Κατά την αποθήκευση, επαναφόρτωση και μεταφορά των υλικών θα λαμβάνεται μέριμνα για την αποφυγή διαχωρισμού του βράχου και την αποφυγή ανάμιξης του υλικού αυτού με άλλα υλικά εκτός εκείνων που προδιαγράφονται για να χρησιμοποιούνται στις ζώνες του αναχώματος ή για διαπερατή επίχωση βράχου και προστασία με ογκόλιθους.

Η θέση των χώρων αποθήκευσης μπορεί να επιλέγεται από τον Ανάδοχο, θα υπόκεινται όμως στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα αποθηκευμένα αυτά υλικά θα ξαναφορτώνονται και θα τοποθετούνται στα αναχώματα και επιχώματα, το συντομότερο δυνατό. Μετά το τέλος των εργασιών αποθήκευσης και επαναφόρτωσης, οι χώροι αποθήκευσης θα καθαρίζονται και θα διαμορφώνονται με σταθερές κλίσεις, κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις οδηγίες της.

3.8 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

3.8.1 Ασφάλεια - Γενικά

Οι απαιτήσεις της παραγράφου αυτής είναι συμπληρωματικές των απαιτήσεων των Ελληνικών νόμων και των διεθνών κανονισμών πρόληψης ατυχημάτων.

3.8.2 Πρόγραμμα Μέτρων Ασφαλείας και Εκτέλεσή του

Μέσα σε εξήντα (60) ημέρες από την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος θα υποβάλλει γραπτώς τις προτάσεις του για το πρόγραμμα μέτρων ασφαλείας που θα καλύπτει όλες τις εργασίες, που προβλέπονται άμεσα ή έμμεσα από τη Σύμβαση. Το πρόγραμμα αυτό θα περιλαμβάνει τη λεπτομερή πολιτική, διαδικασίες και μέτρα που ο Ανάδοχος προτίθεται να λάβει, ώστε να εξασφαλιστεί η ασφάλεια και η υγεία του προσωπικού.

Ο Ανάδοχος θα ορίσει ένα Μηχανικό ως υπεύθυνο για την τεχνική ασφάλεια των Έργων. Ο Μηχανικός που θα ορισθεί από τον Ανάδοχο, ως υπεύθυνος για την τεχνική ασφάλεια των Έργων, θα είναι ικανός, έμπειρος και ειδικά εκπαιδευμένος για τη θέση της Υπηρεσίας Ασφαλείας και θα είναι υπεύθυνος για την τήρηση του προγράμματος των μέτρων ασφαλείας. Το όνομα και τα προσόντα του Μηχανικού Ασφαλείας θα υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση πριν από τον ορισμό του.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την τήρηση των μέτρων ασφαλείας από τους Υπεργολάβους του, τους οποίους θα δεσμεύει γραπτώς.

Πριν από την έναρξη κάθε σοβαρής κατασκευαστικής δραστηριότητας ή επικίνδυνης εργασίας, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση, ένα ειδικό πρόγραμμα μέτρων ασφαλείας, που θα καλύπτουν την εργασία αυτή.

Όλα τα περιστατικά που μπορεί να έχουν σχέση με ατυχήματα, όπως αστοχία σοβαρού εξοπλισμού, επαφή με γραμμές υψηλής τάσης, έκθεση σε επικίνδυνα υλικά, κατολισθήσεις, καταπτώσεις κ.λ.π. θα αναφέρονται άμεσα στην Υπηρεσία.

3.8.3 Εξοπλισμός Ασφαλείας Προσωπικού

3.8.3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει με δική του ευθύνη και δαπάνη στο προσωπικό του, στο προσωπικό των Υπεργολάβων του, στους εκπροσώπους της Υπηρεσίας και στους επισκέπτες τον κατάλληλο εξοπλισμό προσωπικής ασφαλείας. Η χρήση αυτού του εξοπλισμού είναι υποχρεωτική η δε τήρηση αυτής της υποχρέωσης θα είναι ευθύνη του Αναδόχου.

Κάθε πρόσωπο που εισέρχεται στους εργοταξιακούς χώρους θα φορά προστατευτικό κράνος. Όλο το προσωπικό, που απασχολείται σε εργασίες όπου υπάρχει κίνδυνος ατυχημάτων στα πόδια, θα φορά μπότες ή άρβυλα με προστατευτική χαλύβδινη θωράκιση στο μπροστινό μέρος. Δεν θα επιτρέπεται σε εργάτες ή τεχνίτες να φορούν ελαφρά παπούτσια όπως σανδάλια, παπούτσια αθλητικά κ.λ.π.

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης και σε περιοχές όπου οι εργαζόμενοι είναι εκτεθειμένοι σε υψηλά επίπεδα θορύβου, είναι υποχρεωτική η χρήση ωτοασπίδων. Εργαζόμενοι που είναι εκτεθειμένοι σε κίνδυνο τραυμάτων στα μάτια ή το πρόσωπο θα φορούν κατάλληλα προστατευτικά γυαλιά και μάσκες. Όπου τοξικές ουσίες ή άλλες βλαβερές ύλες μπορούν να

έρθουν σε επαφή με το δέρμα ή τα ρούχα, οι εργαζόμενοι θα φορούν προστατευτικά ενδύματα ή θα χρησιμοποιηθούν προστατευτικές αλοιφές, που θα τις προμηθεύει ειδικευμένος γιατρός.

Εργαζόμενοι που εργάζονται σε απότομα πρηνή ή σε άλλες περιοχές χωρίς προστασία με κιγκλιδώματα ή δίκτυα ασφάλειας και διατρέχουν τον κίνδυνο να πέσουν από ψηλά, θα ασφαλίζονται με προστατευτικές ζώνες και σχοινιά.

3.8.3.2 Απαιτήσεις για Εξοπλισμό Έκτακτης Ανάγκης

Υλικά έκτακτης ανάγκης θα είναι διαθέσιμα από τον Ανάδοχο χωρίς καμιά επιβάρυνση για τον Κύριο του Έργου. Τα υλικά αυτά θα είναι:

- Δύο (2) φορεία τραυματιών
- Τρεις (3) μάλλινες κουβέρτες
- Μία (1) συσκευή για τεχνητή αναπνοή
- Μία (1) φιάλη οξυγόνου
- Υλικά για επίδεση τραυμάτων, απολύμανση κ.λ.π.
- Ενέσεις αναλγητικές

Τουλάχιστον δύο (2) μέλη της ομάδας έκτακτης επέμβασης, όπως περιγράφεται παρακάτω, θα είναι σε κάθε βάρδια εργασίας στα κύρια μέτωπα του Έργου.

3.8.4 Ομάδα Έκτακτης Επέμβασης

Πριν από την έναρξη της εργασίας ο Ανάδοχος θα οργανώσει και θα εκπαιδεύσει ομάδα έκτακτης ανάγκης από τους υπαλλήλους του. Η ομάδα αυτή θα είναι οργανωμένη κατά τέτοιο τρόπο, ώστε επαρκής αριθμός των μελών της να είναι διαθέσιμος για δράση, οποιαδήποτε στιγμή, κατά τη διάρκεια των εργασιών.

Η ομάδα θα εκπαιδευθεί από ειδικευμένο πρόσωπο και θα επανεκπαιδεύεται κάθε έξι (6) μήνες, συμπληρούμενη κατάλληλα.

Κάθε μέλος της ομάδας θα είναι ικανό να δώσει πρώτες βοήθειες, να λειτουργήσει τον εξοπλισμό τεχνητής αναπνοής και τον εξοπλισμό πυρόσβεσης και να έχει γνώση των τοπικών συνθηκών. Επίσης κάθε μέλος της ομάδας αυτής θα πρέπει να γνωρίζει και να μπορεί να εφαρμόσει τις απαιτήσεις για τη μετακίνηση και μεταφορά τραυματιών. Στη διάθεση της ομάδας θα είναι εξοπλισμός και μηχανήματα για την προσπέλαση και του πιο απομακρυσμένου χώρου εργασίας. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την οργάνωση της ομάδας αυτής.

3.8.5 Φωτισμός και Γειώσεις

3.8.5.1 Γενικά

Όλοι οι χώροι εργασίας στην ύπαιθρο, οι περιοχές εκσκαφών κ.λπ. θα είναι επαρκώς φωτισμένοι κατά τη νύκτα με ηλεκτρικούς λαμπτήρες ή, όπου αυτό δεν είναι πρακτικά δυνατό, με λαμπτήρες θυέλλης ή λαμπτήρες καρβιδίου.

3.8.5.2 Γειώσεις, Υγρές Περιοχές Εργασίας, Έλεγχος Ηλεκτρικών Εκκενώσεων

Ο εξοπλισμός και οι συσκευές που είναι εκτεθειμένες σε κεραυνούς θα είναι γειωμένες ηλεκτρικά, και η αποτελεσματικότητα της γείωσης θα ελέγχεται περιοδικά, με ευθύνη του Αναδόχου.

Ηλεκτρικό εξοπλισμό, που λειτουργεί με τάση μεγαλύτερη από 24 Volt, δεν θα μπορεί να χειρίζεται προσωπικό, που εργάζεται σε στάσιμο νερό. Μόνο

εξοπλισμός, που λειτουργεί με πεπιεσμένο αέρα, συσσωρευτές ή υδραυλικά, μπορεί να χρησιμοποιείται σε υγρές περιοχές εργασίας.

Όπου χρησιμοποιείται ηλεκτρική πυροδότηση, ο εξοπλισμός θα είναι έτσι εγκατεστημένος, ώστε να ελέγχονται πιθανές ηλεκτρικές εκκενώσεις στο έδαφος από καταιγίδες, ηλεκτρικούς κινητήρες κ.λπ. Μόλις σημειωθούν τέτοιες εκκενώσεις, όλες οι εργασίες ηλεκτρικής πυροδότησης θα ανασταλούν.

3.8.6 Αποθήκευση και Διακίνηση Εκρηκτικών Υλών

Η θέση και η μορφή των αποθηκών εκρηκτικών, η μέθοδος αποθήκευσης, η διακίνηση και η μεταφορά των εκρηκτικών και τα προληπτικά μέτρα έναντι ατυχημάτων θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς νόμους και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας.

Εκρηκτικά, καψύλια και θρυαλλίδες σε καμία περίπτωση δεν θα αποθηκεύονται, μεταφέρονται ή διατηρούνται στην ίδια θέση. Τα εκρηκτικά θα αποθηκεύονται με την αρχική τους συσκευασία και με το πάνω άκρο στη σωστή θέση, όπως δείχνεται στη συσκευασία. Δεν επιτρέπεται η αποθήκευση εκρηκτικών σε σήραγγες, στοές, φρέατα και θαλάμους.

Οι αποθήκες εκρηκτικών θα βρίσκονται σε ασφαλή απόσταση από τους χώρους εργασίας και τις κατοικίες, θα προστατεύονται με συρματοπλέγμα, πόρτες ασφάλειας, θα αερίζονται καλά και θα είναι εφοδιασμένες με αλεξικέραυνα. Σε όλη την έκταση της οροφής της αποθήκης θα προβλέπεται ένας κενός χώρος, ώστε να αποκλεισθεί η περίπτωση ανύψωσης της θερμοκρασίας σε επικίνδυνα επίπεδα.

Μεταξύ των αποθηκών και των χώρων χρήσης, τα εκρηκτικά και οι πυροκροτητές, θα μεταφέρονται χωριστά σε μεταλλικά κιβώτια που θα μπορούν να κλειδώνονται, με ειδικά οχήματα, που θα χρησιμοποιούνται μόνο για τη μεταφορά των εκρηκτικών. Τα οχήματα αυτά θα είναι βαμμένα με ζωηρά χρώματα για να αναγνωρίζονται εύκολα. Το εσωτερικό των κιβωτίων μεταφοράς θα είναι επενδεδυμένο με ξύλο ώστε να αποκλείεται η άμεση επαφή των εκρηκτικών ή των πυροκροτητών με το μέταλλο.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διατηρεί βιβλίο αποθήκης για τα εκρηκτικά, πυροκροτητές κ.λπ. και να ενημερώνει την Υπηρεσία και τις αρμόδιες αρχές αμέσως για οποιαδήποτε απώλεια ή κλοπή εκρηκτικών. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λαμβάνει όλα τα κατάλληλα μέτρα φρούρησης (φύλακες κ.λπ.) ώστε να αποκλείεται η κλοπή των εκρηκτικών και πράξεις δολιοφθοράς (σαμποτάζ). Μόνο έμπειρο και απόλυτης εμπιστοσύνης προσωπικό θα επιτρέπεται να αποθηκεύει, διακινεί και να φυλάγει τα εκρηκτικά.

3.8.7 Ανατινάξεις

3.8.7.1 Γενικά

Όλες οι ανατινάξεις θα γίνονται με ασφαλή και τεχνικά άρτιο τρόπο από έμπειρους, ικανούς και ειδικούς γομωτές και καμία πυροδότηση δεν θα γίνεται χωρίς την έγκρισή τους. Ανατίναξη θα επιτρέπεται μόνο εφόσον έχουν ληφθεί όλα τα απαραίτητα μέτρα για την προστασία προσώπων, έργων και δημόσιας ή ιδιωτικής περιουσίας.

Η έγκριση της Υπηρεσίας για τις εργασίες ανατίναξης δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική ευθύνη για την ασφάλεια προσώπων και περιουσίας. Οποιαδήποτε ζημιά σε εργασία ή περιουσία από ανατινάξεις θα αποκαθίσταται από τον Ανάδοχο με δαπάνες του.

Ανατινάξεις στην ύπαιθρο θα γίνονται μόνο ορισμένες ώρες της ημέρας, που θα συμφωνηθούν από τον Ανάδοχο και την Υπηρεσία.

Κατάλληλες περιφράξεις και προειδοποίηση των εργαζομένων στο Εργοτάξιο θα απαιτηθούν αμέσως πριν από την ανατίναξη. Μετά το πέρας της ανατίναξης, θα δοθεί σήμα πέρατος της ανατίναξης από τον υπεύθυνο Μηχανικό για την ανατίναξη, αφού αυτός έχει βεβαιωθεί ότι όλα τα εκρηκτικά έχουν πυροδοτηθεί και αποκλείονται καθυστερημένες εκρήξεις.

Οι μέθοδοι ανατίναξης θα είναι τέτοιες ώστε να ελαχιστοποιούνται οι δονήσεις. Η Υπηρεσία θα πρέπει να λαμβάνει γνώση για όλες τις ανατινάξεις που περιλαμβάνουν εκρηκτικά πάνω από διακόσια (200) kg τουλάχιστον μία ώρα πριν από την ανατίναξη. Δεν θα επιτρέπεται γόμωση και πυροδότηση κατά τη διάρκεια καταιγίδων και άλλων σοβαρών καιρικών διαταραχών.

Κατάλληλα μέσα, όπως σειρά από λάστιχα αυτοκινήτων δεμένα μαζί με σχοινί, θα χρησιμοποιούνται, όπως απαιτείται για την προστασία από προϊόντα της εκσκαφής, που εκσφενδονίζονται.

3.8.7.2 Υποβρύχιες Ανατινάξεις

Σε υποβρύχιες ανατινάξεις θα χρησιμοποιούνται μόνο καψύλια και θρυαλίδα ειδικά γι' αυτό το σκοπό. Σωλήνες γομώσεως και σωληνώσεις από διαφορετικά μέταλλα δεν θα επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται λόγω πιθανής ανάπτυξης μεταβατικών ηλεκτρικών ρευμάτων από γαλβανική δράση.

Όταν πρόκειται να τοποθετηθούν υποβρύχια περισσότερα από ένα φορτίο εκρηκτικών, θα προσδένεται κατάλληλος πλωτήρας σε κάθε στοιχείο κάθε φορτίου εκρηκτικού κατά τρόπο που να απελευθερώνεται κατά την ανατίναξη. Δεν θα επιτραπεί διάτρηση και εκσκαφή μέχρις ότου διαπιστωθεί ότι όλα τα εκρηκτικά έχουν πυροδοτηθεί.

3.8.8 Μέτρα Πυρασφάλειας

Ο Ανάδοχος θα οργανώσει πυροσβεστική ομάδα εφοδιασμένη με εξοπλισμό για την κατάσβεση πυρκαγιών στις θέσεις εργασίας, σε προσωρινές κατασκευές, αποθήκες, χώρους κατοικίας κ.λ.π. Επαρκής αριθμός πυροσβεστήρων θα είναι διαθέσιμος πάντοτε σε κάθε χώρο και θα διατηρείται σε ικανοποιητική κατάσταση.

Ο εξοπλισμός πυρόσβεσης θα είναι τύπου αερίου, ξηράς σκόνης, άλλων κατάλληλων χημικών ή με άντληση νερού. Ο αριθμός, τύπος και η θέση του εξοπλισμού πυρόσβεσης θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

3.8.9 Περιορισμός Σκόνης

Κατά τη διάρκεια της εργασίας ο Ανάδοχος θα λαμβάνει αποτελεσματικά μέτρα, όπως κατάβρεγμα κ.λ.π. για τον περιορισμό της σκόνης και την αποφυγή ζημιών σε καλλιέργειες, οικισμούς και όχληση προσώπων.

3.9 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

3.9.1 Υπαίθριες Εκσκαφές - Κονδύλια 3.1.1 έως και 3.6

3.9.1.1 Γενικά

Οι Συμβατικές τιμές μονάδας για υπαίθριες εκσκαφές θα περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες του Αναδόχου και το συνολικό κόστος εκσκαφής, αναπέτασης, φορτοεκφορτώσεων, αποθήκευσης ή απόρριψης σε ειδικούς χώρους, μετά της μεταφοράς σε οποιαδήποτε απόσταση.

Εκτός αν υπάρχει άλλη πρόβλεψη σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, οι Συμβατικές τιμές μονάδας για εκσκαφή περιλαμβάνουν επίσης τη δαπάνη των εργατικών, του μηχανικού εξοπλισμού, μετά των σταλιών του, των υλικών και κάθε άλλης εργασίας, απαραίτητης για τη διατήρηση των εκσκαφών σε καλή κατάσταση, συμπεριλαμβανομένης της απομάκρυνσης ογκολίθων, αποκομμένων μεγάλων τεμαχίων συμπαγούς βράχου από τις κατασκευές και τις περιοχές εργασίας του έργου, και της απομάκρυνσης μετά το τέλος της εκσκαφής, οποιασδήποτε προσωρινής συναφούς κατασκευής.

Επίσης στις Συμβατικές τιμές μονάδας για υπαίθριες εκσκαφές περιλαμβάνονται και οι δαπάνες του Αναδόχου για αποψίλωση και εκχέρσωση σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 2 των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Σε όλες τις περιπτώσεις η επιμέτρηση για πληρωμή θα εκτελείται μέχρι τις θεωρητικές γραμμές που δείχνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν από την Υπηρεσία, ανεξάρτητα εάν τα πραγματικά όρια εκσκαφής βρίσκονται έξω από τις γραμμές αυτές.

Οι ποσότητες των υπαίθριων εκσκαφών θα υπολογίζονται με βάση τη μέθοδο "ημιάθροισμα διατομών επί την αντίστοιχη απόσταση μεταξύ τους", με αναλυτικό υπολογισμό ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

3.9.1.2 Επιμέτρηση Υπαίθριων Εκσκαφών

(α) Κοινή Εκσκαφή

Η επιμέτρηση για πληρωμή κοινής εκσκαφής θα βασίζεται στον αριθμό των κυβικών μέτρων του σκαμμένου υλικού, που θα προσδιοριστεί με τη σύγκριση της τοπογραφικής αποτύπωσης της αρχικής επιφάνειας του εδάφους, που εγκρίθηκε από την Υπηρεσία, με την τοπογραφική αποτύπωση της επιφάνειας της κοινής εκσκαφής που ολοκληρώθηκε σύμφωνα με τις γραμμές εκσκαφής που δείχνονται στα Σχέδια και με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι γραμμές εκσκαφής για πληρωμή θα βασίζονται στα πρανή, κλίσεις, και γραμμές πυθμένα που δείχνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν με εντολή της Υπηρεσίας.

Οι τοπογραφικές αυτές αποτυπώσεις θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο με δαπάνες του, από κοινού με την Υπηρεσία και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

(β) Ειδική Διάταξη για Υπερεκσκαφή σε Κοινές Εκσκαφές

Σε περίπτωση υπερεκσκαφής που εκτείνεται πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής και που οφείλεται κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας σε χαλαρότητα του υλικού και όχι σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, ο επιπλέον όγκος πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής θα πληρώνεται σαν κοινή εκσκαφή.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμιά επιπλέον πληρωμή.

(γ) Εκσκαφή Βράχου

Η επιμέτρηση για πληρωμή εκσκαφής βράχου θα βασίζεται στον αριθμό των κυβικών μέτρων του σκαμμένου υλικού, όπως αυτό θα προσδιοριστεί με τη σύγκριση της τοπογραφικής αποτύπωσης της αρχικής εγκεκριμένης από την Υπηρεσία επιφάνειας του βράχου ή της εγκεκριμένης από την Υπηρεσία επιφάνειας περατωμένης κοινής εκσκαφής, οποιαδήποτε από τις δύο περιπτώσεις ισχύει, με την τοπογραφική αποτύπωση της περατωμένης εκσκαφής βράχου σύμφωνα με τις γραμμές εκσκαφής που δείχνονται στα Σχέδια και σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι γραμμές εκσκαφής για πληρωμή θα βασίζονται στα πρανή, κλίσεις και γραμμές πυθμένα που δείχνονται στα Σχέδια ή που καθορίστηκαν με εντολή της Υπηρεσίας. Οι τοπογραφικές αποτυπώσεις θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, με δαπάνες του, από κοινού με την Υπηρεσία και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

(δ) Ειδική Διάταξη για Υπερεκσκαφή σε Εκσκαφές Βράχου

Όταν η εκσκαφή βράχου πρέπει να γίνει μέχρι καθορισμένες γραμμές και κλίσεις, η πληρωμή θα γίνεται μέχρι τις γραμμές αυτές. Δεν θα γίνεται μείωση για μικρή υποεκσκαφή, που μπορεί να γίνει αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Δεν θα γίνεται πληρωμή για τα πρώτα τριάντα (30) cm υπερεκσκαφής. Σε περιπτώσεις υπερεκσκαφής που υπερβαίνει τα τριάντα (30) cm πέρα από τις καθορισμένες κλίσεις και γραμμές εκσκαφής και η οποία κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν οφείλεται σε μειωμένη φροντίδα και έλλειψη εμπειρίας και επιδεξιότητας του Αναδόχου, η υπερεκσκαφή πέρα από τα πρώτα τριάντα (30) cm θα επιμετράται για πληρωμή σαν εκσκαφή βράχου.

Αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου να ζητήσει γραπτά και συγκεκριμένα την έγκριση της Υπηρεσίας κατά το χρόνο εκτέλεσης της εκσκαφής αυτής, διαφορετικά δεν θα δικαιούται καμιά επιπλέον πληρωμή.

(ε) Εκσκαφή Δανειοθαλάμων και Λατομείων

Δανειοθάλαμοι και Λατομεία για την κατασκευή του αναχώματος του Φράγματος ή που απαιτούνται για υλικά για οποιουδήποτε σκοπούς, θα αναπτυχθούν από τον Ανάδοχο με την κατασκευή οδών προσπέλασης, με αποψίλωση και με εκχέρσωση, με απομάκρυνση των ακατάλληλων υλικών και με την εκσκαφή και προετοιμασία των κατάλληλων αναβαθμών εργασίας, περιλαμβανομένων των μέτρων αποστράγγισης, που θα πρέπει να

ικανοποιούν την Υπηρεσία, σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της υποπαραγράφου 3.4.7, για την παραγωγή των υλικών αυτών.

Όλες οι δαπάνες για την ανάπτυξη και συντήρηση των περιοχών αυτών, όπως περιγράφεται παραπάνω, όπως και όλες οι δαπάνες για εκσκαφή, φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση σε ειδικούς χώρους, επαναφόρτωση, επεξεργασία, όπου απαιτείται, των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφής από τις περιοχές εκσκαφής στους προκαθορισμένους τελικούς χώρους και θέσεις της τελικής χρησιμοποίησης των υλικών, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, θα περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες Συμβατικές τιμές μονάδας των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για το Φράγμα, για επιχώσεις, σκυροδέματα και οδοποιία (Κεφάλαια 6, 7, 8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών).

(στ) Επιφάνειες ή Γραμμές Διαχωρισμού Κονδυλίων Υπαίθριων Εκσκαφών

Τα διαχωριστικά όρια για την επιμέτρηση και πληρωμή μεταξύ διαφόρων Κονδυλίων των υπαίθριων εκσκαφών δείχνονται στα Σχέδια.

3.9.1.3 Πληρωμή Υπαίθριων Εκσκαφών

Η πληρωμή για υπαίθρια κοινή εκσκαφή και εκσκαφή βράχου θα γίνεται με τις Συμβατικές τιμές μονάδας ανά κυβικό μέτρο των πιο κάτω αναφερομένων Κονδυλίων του Τιμολογίου. Δεν θα γίνεται ιδιαίτερη επιμέτρηση ή πληρωμή για τη φορτοεκφόρτωση, αποθήκευση στους ειδικούς χώρους ή απόρριψη των προϊόντων εκσκαφής. Στις τιμές περιλαμβάνεται και η μεταφορά σε οποιαδήποτε απόσταση.

Επίσης μετά από οδηγίες της Υπηρεσίας θα απορριφθεί σε χώρους απόρριψης περιορισμένη ποσότητα υλικών, ακαταλλήλων για ενσωμάτωση στο Φράγμα.

(α) Εκσκαφές Θεμελίωσης Αναχώματος Φράγματος – Κονδύλια 3.1.1 έως 3.1.2

Κοινή εκσκαφή μετά της μεταφοράς σε οποιαδήποτε απόσταση - Κονδύλιο 3.1.1

Εκσκαφή βράχου μετά της μεταφοράς σε οποιαδήποτε απόσταση - Κονδύλιο 3.1.2

(β) Εκσκαφές υπαίθριες τεχνικών έργων, φράγματος (έργα εκχειλιστή, έργα εκτροπής και εκκένωσης, έργα υδροληψίας) μετά της μεταφοράς σε οποιαδήποτε απόσταση.

Κοινή - Κονδύλιο 3.2.1

Βράχου - Κονδύλιο 3.2.2.

(γ) Εκσκαφές Υπαίθριες Στομιών Σηράγγων, σε Έδαφος Πάσης Φύσεως μετά της μεταφοράς σε οποιαδήποτε απόσταση - Κονδύλιο 3.3

Το Κονδύλιο αυτό περιλαμβάνει κάθε εκσκαφή σε έδαφος πάσης φύσεως, για τα στόμια όλων των σηράγγων.

3.9.2 Υπόγειες Εκσκαφές - Κονδύλια 3.4 έως και 3.6

Η επιμέτρηση για πληρωμή εκσκαφής σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές θα γίνεται με λήψη διατομών, σύμφωνα με τη διαδικασία που καθορίζεται στην παραγρ. 3.5.6.1, θα βασίζεται στον αριθμό των κυβικών μέτρων του σκαμμένου υλικού μεταξύ των στομιών εκσκαφής, όπως δείχνουν τα Σχέδια ή όπως εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Η επιμέτρηση για πληρωμή της εκσκαφής σε όλες τις περιπτώσεις θα γίνεται στη γραμμή «B» ανεξάρτητα από το:

- (α) Εάν τα όρια της πραγματικής εκσκαφής βρίσκονται μέσα ή έξω από τη γραμμή «B».
- (β) Εάν η κατασκευαστική διαδικασία που δείχνεται στα Σχέδια, ως τρόπος για την επίτευξη της εκσκαφής της τελικής διατομής, υποδεικνύει εκσκαφή πέρα από τη γραμμή «B».
- (γ) Εάν η κατασκευαστική διαδικασία που προτάθηκε από τον Ανάδοχο και εγκρίθηκε από την Υπηρεσία ως τρόπος για την επίτευξη της εκσκαφής της τελικής διατομής, απαιτεί εκσκαφή πέρα από τη γραμμή «B».

Η πληρωμή για τις εκσκαφές των υπογείων έργων θα γίνεται με το κυβικό μέτρο, με χρήση των αντίστοιχων Συμβατικών τιμών μονάδας. Οι τιμές αυτές καλύπτουν εξ' ολοκλήρου τη δαπάνη εκσκαφής με οποιαδήποτε μέθοδο και φάσεις εκσκαφής, με ή χωρίς προδιάνοιξη σήραγγας πιλότου, συμπεριλαμβανομένων και των δαπανών για ελεγχόμενες περιφερειακές ανατινάξεις, τυχόν χρήση διαστελλομένων υλών, φόρτωση, μεταφορά, αποθήκευση σε ειδικούς χώρους όπου απαιτείται, απόθεση των υλικών της εκσκαφής στις περιοχές άλλων μονίμων κατασκευών ή στις περιοχές απόρριψης που δείχνονται στα Σχέδια όπως θα δώσει εντολή ή θα εγκρίνει η Υπηρεσία, κατασκευή και αποξήλωση κατασκευαστικών ραμπών για την προσέγγιση στο εκάστοτε μέτωπο του αναγκαίου εξοπλισμού σε περίπτωση εκτέλεσης ολομέτωπης εκσκαφής ή εκσκαφής σε φάσεις, κατασκευή και αποξήλωση προσωρινής επίχωσης για τη διασφάλιση της δυνατότητας κυκλοφορίας σε περίπτωση υλοποίησης μεθόδου ανάστροφου τόξου σε υποβαθμισμένες κατηγορίες πετρώματος κ.λπ.

Ουδεμία επί πλέον αποζημίωση, πέραν της προβλεπόμενης βάσει των Συμβατικών τιμών εκσκαφής των υπογείων έργων πρόκειται να αναγνωρισθεί στον Ανάδοχο για τυχόν ανάγκη αναπροσαρμογής ή μεταβολής, τμηματικά ή συνολικά, της ακολουθητέας μεθόδου κατά τη διάνοιξη των υπογείων έργων. Η δαπάνη για την εκπόνηση μελετών που θα συντάξει ο Ανάδοχος για να υποστηρίξει κατασκευαστικές τροποποιήσεις καθώς και όλες οι χρονικές καθυστερήσεις και οι συνεπαγόμενες οικονομικές συνέπειες (σταλίες εξοπλισμού, ημεραργίες προσωπικού κ.λπ.), που τυχόν θα προκληθούν στη φάση της διαδικασίας έγκρισης των παραπάνω από την Υπηρεσία, θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Τοπικές διευρύνσεις των υπόγειων εκσκαφών ή βοηθητικές σήραγγες προσπέλασης που θα κατασκευαστούν από τον Ανάδοχο για εξυπηρέτηση του θα υπόκεινται στην έγκρισή της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος δεν θα

δικαιούται αποζημίωση για τις εκσκαφές, τα μέτρα υποστήριξης και το σκυρόδεμα πλήρωσης των διευρύνσεων και των βοηθητικών σηράγγων, τόσον αυτών που τυχόν προέβλεψε στην προσφορά του ως μέρος της μεθόδου διάνοιξης των σηράγγων, όσο και αυτών τις οποίες αν και δεν προέβλεψε διάνοιξε για διευκόλυνσή του κατά την διάρκεια εκτέλεσης του έργου. Η τιμή μονάδας για την αποζημίωση των γεωλογικών υπερεκσκαφών θα είναι ποσοστό δέκα τοις εκατό (10%) της αντίστοιχης συμβατικής τιμής μονάδας εκσκαφής της σήραγγας, κεκλιμένης σήραγγας ή θαλάμου. Πληρωμή για το σκυρόδεμα πλήρωσης της πρόσθετης αυτής εκσκαφής, θα γίνει με την συμβατική τιμή μονάδας του σκυροδέματος πληρώσεως (Κονδύλιο 8.3.1).

Καμία πρόσθετη αποζημίωση δεν προβλέπεται για τον Ανάδοχο για την εκτέλεση των αναγκαίων έργων για την απρόσκοπτη απαγωγή των υδάτων, τόσον των υπογείων όσο και αυτών της διάτρησης, περιλαμβανομένης και της δαπάνης τυχόν αντλήσεων, καθώς η αποζημίωση όλων των παραπάνω είναι ανηγμένη στις συμβατικές τιμές των Κονδυλίων 1.1 και 1.2.

Στις συμβατικές τιμές μονάδας των Κονδυλίων των υπογείων εκσκαφών περιλαμβάνεται ανηγμένη η πλήρης αποζημίωση του Αναδόχου για την εκτέλεση ελεγχόμενων περιφερειακών ανατινάξεων σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές και σε όλη την περίμετρο των εκσκαφών.

Η αποζημίωση για τυχόν έκτακτα περιστατικά, όπως είναι, όχι περιοριστικά καθυστερήσεις για άντληση νερών, πιθανές απομακρύνσεις του εξοπλισμού διάνοιξης με μηχανικά μέσα σε περίπτωση συνάντησης συμπιέζοντος (squeezing) ή πάρα πολύ συμπιέζοντος βράχου, ρηγμάτων, επωθήσεων και άλλων δυσμενών συνθηκών, που πιθανόν να συναντηθούν κατά τη διάρκεια διάνοιξης των σηράγγων, περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδας εκσκαφής των σηράγγων.

Τέλος, στις συμβατικές τιμές μονάδας των Κονδυλίων των υπογείων εκσκαφών περιλαμβάνεται ανηγμένη κάθε αποζημίωση του Αναδόχου για την προμήθεια και εγκατάσταση ακίδων μετρήσεων σύγκλισης με οπτικούς στόχους, η λήψη μετρήσεων στις ακίδες μέσω συστήματος που θα εγκαθίσταται κατά τη διάνοιξη σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές του έργου, με χρήση ηλεκτρονικού θεοδόλιχου με ηλεκτρονικό σύστημα μέτρησης απόστασης και αυτόματο καταγραφικό των μετρήσεων (total station with integrated co-axial electronic distance meter and automatic storage unit), από εξειδικευμένο συνεργείο του Αναδόχου σε συνεργασία με την Υπηρεσία, την επεξεργασία και παρουσίαση των μετρήσεων με χρήση Η/Υ, προγράμματος επεξεργασίας μετρήσεων, έγχρωμο εκτυπωτή κλπ, στην συχνότητα και με τις προϋποθέσεις που αναλυτικά καθορίζονται στις παραγράφους 6.6.5(δ) και 6.6.6.(θ) αυτών των Προδιαγραφών.

- (α) Υπόγειες Εκσκαφές Σήραγγας ωφέλιμης διατομής έως και 12 μ². σε σχηματισμό πάσης φύσεως - Κονδύλι 3.4
- (β) Υπόγειες Εκσκαφές Σήραγγας ωφέλιμης διατομής από 12 μ². έως και 40μ² σε σχηματισμό πάσης φύσεως - Κονδύλι 3.5

(γ) Υπόγειες Εκσκαφές Σηράγγων ωφέλιμης διατομής άνω των 40μ² και υπογείων θαλάμων σε σχηματισμό πάσης φύσεως - Κονδύλιο 3.6.

3.9.3 Επιμέτρηση και Πληρωμή - Ελεγχόμενη Περιφερειακή Ανατίναξη και Γραμμική Διάτρηση - Κονδύλια 3.8 και 3.9

Επιμέτρηση για την πληρωμή της ελεγχόμενης περιφερειακής ανατίναξης, όπως απαλή μετάτμηση, τελική μετάτμηση, και προρρηγμάτωση θα γίνεται με βάση το πραγματικό μήκος σε τρέχοντα μέτρα των οπών διάτρησης, όπως θα δοθεί εντολή και θα καθορισθεί από την Υπηρεσία.

Επιμέτρηση για την πληρωμή της γραμμικής διάτρησης θα γίνεται με βάση το πραγματικό μήκος των οπών γραμμικής διάτρησης όπως θα δοθεί εντολή ή θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Δεν θα γίνει καμία επιμέτρηση για πληρωμή για την συστηματική εκτέλεση ελεγχόμενης περιφερειακής ανατίναξης σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές και σε όλη την περίμετρο των εκσκαφών. Η δαπάνη για την εν λόγω εργασία είναι ανηγμένη στη συμβατική τιμή μονάδας των Κονδυλίων των υπογείων εκσκαφών.

Η πληρωμή για απαλή μετάτμηση, τελική μετάτμηση και προρρηγμάτωση θα γίνεται με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 3.8, ενώ η πληρωμή για τη γραμμική διάτρηση θα γίνει με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 3.9, που θα αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την εκτέλεση της εργασίας.

Οπές για απαλή μετάτμηση, τελική μετάτμηση και προρρηγμάτωση που παρουσιάζουν απόκλιση μεγαλύτερη από δεκαπέντε (15) εκατοστά, στον πυθμένα των οπών, από εγκεκριμένη επιφάνεια απαλής μετάτμησης, τελικής μετάτμησης ή προρρηγμάτωσης δεν θα πληρώνονται στον Ανάδοχο.

3.9.4 Μέτρα Ασφαλείας

Δεν θα γίνει επιμέτρηση για πληρωμή και πληρωμή για τα μέτρα ασφαλείας, που απαιτούνται όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 3.8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και όλο το σχετικό κόστος περιλαμβάνεται στις τιμές μονάδας για τα διάφορα Κονδύλια των εργασιών.

Εργασίες επιδιορθώσεων ή αποκαταστάσεως ζημιών ή αποζημιώσεις, που θα απαιτηθούν λόγω της μη εφαρμογής από τον Ανάδοχο των απαιτήσεων ασφάλειας ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο θα καλύπτονται με δαπάνες του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος θα επιβαρυνθεί και με οποιαδήποτε άλλη δαπάνη απαιτηθεί για εργασίες που θα εκτελεσθούν από την Υπηρεσία, επειδή ο Ανάδοχος, δεν θα έχει συμμορφωθεί πλήρως με τις υποχρεώσεις του για την τήρηση των μέτρων ασφαλείας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

4.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει την εκτέλεση του συνόλου των εργασιών των σχετικών με τα προστατευτικά μέτρα υποστήριξης του εδάφους για τα Έργα καθώς και κάθε άλλη συναφή εργασία που κρίνεται απαραίτητη για την ασφαλή υποστήριξη των εκσκαφών κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των Έργων, συμπεριλαμβανομένης της διάθεσης του συνόλου των μηχανημάτων, του εργατικού δυναμικού, των υλικών και του εξοπλισμού και της εκτέλεσης όλων των εργασιών των σχετικών με την προμήθεια και εγκατάσταση των προστατευτικών μέτρων υποστήριξης του εδάφους όπως απαιτείται και σύμφωνα με τα Σχέδια, τις Τεχνικές Προδιαγραφές αυτές ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι εργασίες οι σχετικές με τα μέτρα υποστήριξης βράχου περιλαμβάνουν επίσης και κάθε άλλη εργασία που κρίνεται απαραίτητη για την υποστήριξη των φυσικών πρηνών του βράχου και των πρηνών βράχου των υπαίθριων εκσκαφών για τα μόνιμα Έργα ή παρακείμενα σε αυτά.

4.2 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΥΠΟΓΕΙΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

4.2.1 Γενικά

Με τον όρο «Μέτρα Υποστήριξης» γίνεται αναφορά σε όλα εκείνα τα μέτρα, που πρέπει να ληφθούν κατά την διάρκεια της εκσκαφής ή αμέσως μετά από αυτή, και τα οποία θα επιτρέψουν να εκσκαφεί η διατομή της υπόγειας εκσκαφής σύμφωνα με τα Σχέδια. Επί πλέον, τα μέτρα υποστήριξης εμποδίζουν την πιθανή κατάρρευση της βραχομάζας ή την εκδήλωση παραμορφώσεων που δεν είναι αποδεκτές πριν ολοκληρωθεί η κατασκευή της τελικής επένδυσης. Ακόμα, τα μέτρα υποστήριξης προστατεύουν από κινδύνους καταστροφών τις κατασκευές εντός του υπογείου έργου και εξασφαλίζουν το εργαζόμενο προσωπικό από τον κίνδυνο ατυχημάτων γενικά.

4.2.2 Έλεγχος Πετρώματος - Ξεσκαρώματα

Κατά τη διάρκεια των εργασιών εκσκαφής και διάνοιξης των υπογείων έργων, ο Ανάδοχος θα καταβάλει ιδιαίτερη προσπάθεια να απομακρύνει τους χαλαρούς όγκους του πετρώματος που συνήθως παραμένουν στην επιφάνεια της εκσκαπτόμενης διατομής με κάθε πρόσφορο μέσο (λοστούς ξεσκαρώματος, μηχανικούς εκσκαφείς κ.λπ). Έτσι, η διατομή θα παραδίδεται ελεύθερη για να δεχθεί τα μέτρα υποστήριξης.

4.2.3 Επιλογή Μέτρων Υποστήριξης

Οι λεπτομέρειες υποστήριξης και σταθεροποίησης των υπογείων εκσκαφών θα ποικίλλουν σύμφωνα με την ποιότητα του πετρώματος μέσα στο οποίο γίνεται η διάνοιξη. Τα μέτρα υποστήριξης τα οποία θα εφαρμοστούν στις υπόγειες εκσκαφές καθορίζονται στα Σχέδια για κάθε κατηγορία πετρώματος που θα απαντηθεί κατά τη διάνοιξη

Ο Ανάδοχος θα είναι πάντοτε μόνος και αποκλειστικά υπεύθυνος για την τοποθέτηση και επιτυχή λειτουργία των μέτρων υποστήριξης των εκσκαφών κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών διάνοιξης.

Οποιαδήποτε έγκριση από την Υπηρεσία των μεθόδων που θα χρησιμοποιήσει δεν τον απαλλάσσει από την πλήρη και αποκλειστική του ευθύνη για την ασφάλεια του προσωπικού και την επαρκή υποστήριξη των υπογείων εκσκαφών.

Κανένα στοιχείο ή διατύπωση κειμένου που περιλαμβάνονται σ' αυτή τη Σύμβαση ή / και μεταγενέστερη εντολή, δεν θα εμποδίζει τον Ανάδοχο από το να τοποθετεί μέτρα υποστήριξης, σε έκταση και μέγεθος που μπορεί να θεωρεί αναγκαία, ή από το να χρησιμοποιεί υποστηρίγματα περισσότερα από αυτά που εγκρίθηκαν ή καθορίστηκαν με οδηγίες της Υπηρεσίας, ούτε θα ερμηνευθεί ότι απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική του ευθύνη για την ασφάλεια των υπόγειων εργασιών ή από την ευθύνη για σωματικές βλάβες ή θάνατο ανθρώπων ή από φθορά περιουσιακών στοιχείων ή από οποιαδήποτε υποχρέωσή του που απορρέει από τη Σύμβαση. Για να απαιτήσει όμως ο Ανάδοχος την πληρωμή των τυχόν πρόσθετων μέτρων που θα τοποθετήσει σε έκτακτη ανάγκη, θα πρέπει, εντός δύο (2) ημερολογιακών ημερών μετά το συμβάν να υποβάλλει όλα τα στοιχεία που απαιτούνται (εκθέσεις, σχέδια, υπολογισμούς, τυχόν αξιολογήσεις από μετρήσεις οργάνων κ.λπ.) και όποια πρόσθετα στοιχεία του ζητηθούν από την Υπηρεσία. Χωρίς την γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας που θα δοθεί με βάση τα στοιχεία αυτά, ουδεμία πληρωμή δεν θα δικαιούται ο Ανάδοχος για πρόσθετα μέτρα υποστήριξης εκσκαφών, τα οποία τοποθετήθηκαν με πρωτοβουλία του ίδιου σε έκτακτη ανάγκη.

4.2.4 Τύπος μέτρων υποστήριξης

Τα μέτρα υποστήριξης που προβλέπεται να χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των υπογείων εκσκαφών, ανάλογα με τη διατομή των, την κατηγορία του πετρώματος και τις λοιπές τοπικές συνθήκες, είναι τα ακόλουθα :

- 1) Αγκύρια βράχου διαφόρων τύπων και ράβδοι αγκύρωσης
- 2) Προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου
- 3) Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (ινοπλισμένο με μεταλλικές ίνες ή μη ινοπλισμένο)
- 4) Μεταλλικό πλέγμα
- 5) Χαλύβδινα πλαίσια
- 6) Δικτυωτά πλαίσια (lattice girders)
- 7) Μεταλλικά ελάσματα, επίπεδα ή πτυχωτά, διάτρητα ή μη
- 8) Προτοποθετούμενες δοκοί ή ράβδοι προπορείας (forepoling ή spiling)
- 9) Μικροπάσσαλοι
- 10) Στοιχεία έγχυτου ή προκατασκευασμένου σκυροδέματος
- 11) Τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης και αποστραγγιστικές οπές κ.λπ.

Με την παρούσα προδιαγραφή καλύπτεται η εκτέλεση του συνόλου των εργασιών, που απαιτούνται για την ασφαλή υποστήριξη των υπογείων εκσκαφών και συμπεριλαμβάνει την παροχή του συνόλου των μηχανημάτων και του εξοπλισμού, του εργατικού δυναμικού, όλων των απαιτούμενων υλικών και κάθε άλλης εργασίας, που απαιτείται, σύμφωνα με τα Σχέδια, τις Προδιαγραφές και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Αγκύρια βράχου που χρησιμοποιούνται ως υποστηρίγματα, θα τοποθετηθούν στις υπόγειες εκσκαφές, όπου απαιτείται και όπως προβλέπεται στην παράγραφο 4.5. Προεντεταμένες αγκυρώσεις εάν απαιτηθούν και όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα χρησιμοποιηθούν σαν υποστηρίγματα σε υπόγειες εκσκαφές και θα τοποθετηθούν όπως προβλέπεται στην παράγραφο 4.6. Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ή χωρίς χαλύβδινες ίνες ή δομικό πλέγμα θα χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη των υπόγειων εκσκαφών, σύμφωνα με τα Σχέδια, τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 και των παραγράφων 4.16, 4.17 και 4.18 του παρόντος Κεφαλαίου.

Στα Σχέδια δείχνεται σε γενικές γραμμές ο βασικός σχεδιασμός των μόνιμων υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα, των αγκυρίων βράχου, των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου κ.λπ. Παρενθέματα χαλύβδινα ή άλλα, όπου τοποθετούνται, θα βρίσκονται στο εξωράχιο των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα. Οι ακριβείς τύποι των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα, των αγκυρίων βράχου και των άλλων μέτρων υποστήριξης του θα χρησιμοποιηθούν, καθώς και οι θέσεις όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθούν, θα είναι σύμφωνες με την έγκριση ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία Εκθέσεις με αναλυτικές περιγραφές όλων των προτεινομένων μεθόδων και εργασιών που προτείνονται από αυτόν για την υποστήριξη των υπόγειων κατασκευών. Οι εκθέσεις αυτές θα περιλαμβάνουν, όχι περιοριστικά, λεπτομερή Σχέδια που θα περιγράφουν πλήρως τον τύπο, το μέγεθος, τις αποστάσεις, τις λεπτομέρειες έδρασης και σύνδεσης των στοιχείων που προτείνονται και κάθε άλλο απαραίτητο στοιχείο, λεπτομέρειες και υπολογισμούς.

Τα μέτρα υποστήριξης που θα προταθούν από τον Ανάδοχο θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των Σχεδίων και αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Στην πρόταση αυτή οι θέσεις των γραμμών «Α» και «Β» που δείχνονται στα Σχέδια θα παραμείνουν αμετάβλητες. Η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τις προτάσεις του Αναδόχο ή μπορεί να απαιτήσει τροποποιήσεις του τύπου υποστήριξης που προτείνεται, ή την εφαρμογή διαφορετικών τύπων υποστήριξης. Ο Ανάδοχος θα είναι ο μόνος και αποκλειστικός υπεύθυνος για την υποστήριξη των εκσκαφών, ανεξάρτητα από την έγκριση των μεθόδων υποστήριξης από την Υπηρεσία. Παράβλεψη της Υπηρεσίας να δώσει εντολές για εγκατάσταση μέτρων υποστήριξης ή καθυστέρηση της έγκρισης των μέτρων υποστήριξης που προτείνονται από τον Ανάδοχο, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την ασφάλεια του εργατικού προσωπικού και για την επαρκή υποστήριξη των υπόγειων εκσκαφών. Σε οποιαδήποτε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ο Ανάδοχος θα αρχίσει αμέσως την τοποθέτηση των μέτρων υποστήριξης και θα υποβάλει τα σχετικά Σχέδια εκ των υστέρων, όσο γίνεται γρηγορότερα.

Τίποτε που περιλαμβάνεται σε αυτή την παράγραφο δεν εμποδίζει τον Ανάδοχο από το να τοποθετεί, με δικά του έξοδα, μέτρα υποστήριξης σε έκταση και μέγεθος που μπορεί να θεωρεί αναγκαία ή από το να χρησιμοποιεί υποστηρίγματα βαρύτερα από αυτά που εγκρίθηκαν ή καθορίστηκαν με οδηγίες της Υπηρεσίας, ούτε θα ερμηνευτεί ότι απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική του ευθύνη για την ασφάλεια των υπόγειων εργασιών ή από την ευθύνη για σωματικές βλάβες ή θανάτους ατόμων ή από φθορά περιουσιακών στοιχείων, ή από οποιαδήποτε υποχρέωσή του που απορρέει από τη Σύμβαση αυτή. Ο

Ανάδοχος θα διαθέτει πάντοτε επί τόπου επαρκή ποσότητα υλικών, ώστε να προωθεί τις εργασίες χωρίς καθυστέρηση.

4.2.5 Τρόπος, Φάσεις και Χρόνος Εφαρμογής των Μέσων Άμεσης Υποστήριξης στις Διάφορες Κατηγορίες Πετρωμάτων

4.2.5.1 Γενικά

Στις κατηγορίες πετρώματος, όπου τα Σχέδια προβλέπουν υποστήριξη με συνδυασμό εκτοξευομένου σκυροδέματος σε στρώσεις και αγκυρίων βράχου μόνον (δηλ. στις κατηγορίες που δεν προβλέπεται τοποθέτηση πλαισίων από μορφογάλυβα ή δικτυωτού τύπου), η πρώτη στρώση εκτοξευομένου σκυροδέματος θα τοποθετείται αμέσως μετά την απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής. Μετά την εφαρμογή της πρώτης στρώσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, θα αρχίζουν οι εργασίες τοποθέτησης των αγκυρίων βράχου.

Στις λοιπές κατηγορίες πετρώματος, θα εφαρμόζεται άμεσα η πρώτη στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, πριν ακόμη την πλήρη απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής του κάθε σταδίου και πάντως πριν παρέλθει μισή (0,50) ώρα από την εκσκαφή και αφού απομακρυνθούν τυχόν επικρεμμάμενα ή χαλαρωμένα τεμάχια πετρώματος, ώστε να προληφθεί η έντονη χαλάρωση της βραχομάζας. Θα ακολουθεί αμέσως μετά η απομάκρυνση των προϊόντων εκσκαφής και η τοποθέτηση του χαλύβδινου πλαισίου, το οποίο πρέπει να σφηνώνεται στην επιφάνεια της πρώτης στρώσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος είτε με προκατασκευασμένους τάκους από σκυρόδεμα, είτε με μεταλλικές σφήνες, είτε με παρενθέματα τύπου BULLFLEX. Εφόσον προβλέπεται από τα Σχέδια ενίσχυση της θεμελίωσης της διατομής άμεσης υποστήριξης μέσω μικροπασσάλων, η κατασκευή τους θα συνδυάζεται με την τοποθέτηση των πλαισίων. Θα διατρύονται επίσης οι οπές των αγκυρίων βράχου, εφόσον η τοποθέτησή τους προβλέπεται στα Σχέδια. Οι εργασίες αυτές, οι οποίες αποτελούν την πρώτη φάση υποστήριξης της διατομής, θα πρέπει να έχουν συμπληρωθεί υποχρεωτικά πριν την εκτέλεση του επόμενου βήματος προχώρησης της εκσκαφής.

Σε όλες τις κατηγορίες πετρώματος η τοποθέτηση όλων των προβλεπομένων από τα Σχέδια μέτρων υποστήριξης σε κάθε θέση θα ολοκληρώνεται πριν το μέτωπο της εκσκαφής απομακρυνθεί σε απόσταση πλέον των δύο (2) βημάτων προχώρησης από τη θέση αυτή.

Στην περίπτωση που η διάνοιξη των διατομών σήραγγας γίνεται σε περισσότερες φάσεις (οροφή - τοιχώματα κ.λπ., ενδεχομένως με επί μέρους στάδια σε κάθε τμήμα), οι ανωτέρω οδηγίες ισχύουν για όλες τις φάσεις ή τα επιμέρους στάδια της εκσκαφής. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίδεται στην τεχνικά άρτια σύνδεση των μέτρων υποστήριξης (και ιδιαίτερα των πλαισίων) στο όριο των δύο φάσεων εκσκαφής και των τυχόν επιμέρους σταδίων των φάσεων.

4.2.5.2 Προστασία μετώπου εκσκαφής

Στις υποβαθμισμένες κατηγορίες πετρώματος, που παρουσιάζουν μικρό χρόνο αυτοϋποστήριξης, και εφόσον δεν κρίνεται επιθυμητή η επαρκής η προσωρινή αντιστήριξη του μετώπου στο κέντρο μέσω της παραμονής πυρήνα άσκαπτου πετρώματος, απαιτείται η ενίσχυση και του μετώπου της εκσκαφής της α' φάσης (οροφή) πριν την επόμενη προχώρηση, ώστε

να αποφευχθεί η κατάρρευσή του. Η ενίσχυση αυτή γίνεται με διάφορους τρόπους και συγκεκριμένα με :

1. Εφαρμογή στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Το μέτωπο εκσκαφής καλύπτεται με μία ή περισσότερες στρώσεις εκτοξευόμενου σκυροδέματος, με ή χωρίς μεταλλικές ίνες, όπως προβλέπεται στα Σχέδια ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία.

2. Τοποθέτηση αγκυρίων από ίνες υάλου (fiber – glass)

Οι ράβδοι αυτές τοποθετούνται σε οπές που διατρύονται στο μέτωπο και ακολούθως εκτελείται τσιμεντένεση, όπως προβλέπεται στα Σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με στόχο την επαύξηση της διατμητικής αντοχής της βραχομάζας του μετώπου, μέσω της προσαύξησης της συνοχής της. Στην επόμενη προχώρηση του μετώπου οι ράβδοι αποκόπτονται.

4.2.5.3 Προενίσχυση Πετρώματος ή/και Προήγηση Στοιχείων Αμεσης Υποστήριξης

Στις πλέον υποβαθμισμένες κατηγορίες πετρωμάτων, και κυρίως στις σχετικά μεγάλου ανοίγματος σήραγγες όπου ο χρόνος αυτοϋποστήριξης είναι μικρός, απαιτείται η ενίσχυση του θόλου ή (σε ιδιαίτερα προβληματικές συνθήκες διάνοιξης) και των τοιχωμάτων της εκσκαφής, με ορισμένα συστήματα που προχωρούν εμπρός από το μέτωπο της διάνοιξης, όπως δείχνεται στα Σχέδια, όπως :

1. Χαλύβδινοι Δοκοί Προπορείας (FOREPOLING-SPIILING)

Το σύστημα αυτό εφαρμόζεται, σύμφωνα με τα Σχέδια ή/και τις εντολές της Υπηρεσίας και περιλαμβάνει τη χρήση μεταλλικών δοκών προπορείας (κοίλοι σιδηροσωλήνες ή χαλύβδινες δοκοί διαφόρων διατομών), που τοποθετούνται είτε σε οπές που διανοίγονται με χρήση ειδικού εξοπλισμού πριν από την επόμενη προχώρηση του μετώπου εκσκαφής και επακολουθεί τσιμεντένεση, είτε με ώθηση με μηχανικά μέσα, σε διάταξη που να σχηματίζεται μία κολουροκωνική επιφάνεια («ομπρέλλα»), υπό την προστασία της οποίας γίνονται αρκετά βήματα προχώρησης της εκσκαφής της σήραγγας με ασφάλεια. Πριν εξαντληθεί το μήκος της «ομπρέλας» και με επαρκή επικάλυψη αρχίζει να τοποθετείται η επόμενη ομπρέλα κοκ. Έτσι, οι εργασίες στη σήραγγα εκτελούνται υπό τη συνεχή προστασία της «ομπρέλας».

2. Προενίσχυση Πετρώματος με τσιμεντένεσεις - αποστραγγίσεις

Η εργασία αυτή εκτελείται, ύστερα από επί τόπου εκτιμήσεις με την εκτέλεση τσιμεντένεσεων σταθεροποίησης του πετρώματος ή/και με διάνοιξη αποστραγγιστικών οπών, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο Κεφάλαιο 5 των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.3 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΗ ΥΠΑΙΘΡΙΩΝ ΕΚΣΚΑΦΩΝ

Τα μέτρα αντιστήριξης των υπαιθρίων εκσκαφών που δείχνονται στα Σχέδια για τις μόνιμες κατασκευές είναι ενδεικτικά του είδους και του βασικού σχεδιασμού που απαιτείται για τη σταθεροποίηση των πρानών εκσκαφής.

Οι θέσεις, τα όρια των ζωνών, ο τύπος, το είδος και η διάταξη των μέτρων που δείχνονται στα Σχέδια, μπορούν να τροποποιηθούν, όπως και όπου απαιτείται, προσαρμοζόμενα στις επιτόπου συνθήκες, όπως αυτές θα

αποκαλύπτονται κατά την εκτέλεση των εκσκαφών, σύμφωνα με τις οδηγίες ή την έγκριση της Υπηρεσίας.

Εκτός αντίθετης υπόδειξης της Υπηρεσίας, σε όλα τα πρηνή των εκσκαφών, μόνιμα ή προσωρινά κλίσης πλέον απότομης του 1:1, θα γίνεται εφαρμογή μέτρων προστασίας, ενώ σε πρηνή ηπιότερης κλίσης η τοποθέτηση μέτρων υποστήριξης δεν θα είναι συστηματική και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Τα μέτρα που θα τοποθετούνται στα πρηνή των υπαίθριων εκσκαφών και ενδεχομένως και σε ορισμένα φυσικά πρηνή, θα αποτελούνται από αγκύρια σε κάνναβο και μη ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, με ενσωματωμένη στρώση δομικού πλέγματος (υποχρεωτικά, προκειμένου για μόνιμα πρηνή), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Προεντεταμένες αγκυρώσεις και μεταλλικά ελάσματα συνδέοντα τις κεφαλές των αγκυρίων θα τοποθετούνται εφόσον απαιτείται, σύμφωνα με τα Σχέδια ή καθ' υπόδειξη της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία στοιχεία του Κατασκευαστή των αγκυρίων βράχου και των προεντεταμένων αγκυρώσεων, τεχνική έκθεση για την τοποθέτηση και στοιχεία δοκιμών για τα αγκύρια βράχου και τις προεντεταμένες αγκυρώσεις που προτείνει να χρησιμοποιήσει για την υποστήριξη των υπαίθριων εκσκαφών.

Τυχόν προσωρινή σταθεροποίηση των υπαίθριων εκσκαφών που θα προτείνει ο Ανάδοχος σε διάφορα μέτωπα θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας για την ασφαλή σταθεροποίηση των εκσκαφών πριν από την έναρξη και κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών υπαίθριων εκσκαφών. Η Υπηρεσία μπορεί να εγκρίνει τα σχέδια και τις προτάσεις του Αναδόχου για τα μέτρα αυτά, ή μπορεί να δώσει εντολή για τροποποιήσεις που θα αφορούν τις θέσεις, τον τύπο, το είδος, τα μεγέθη και τις αποστάσεις των μέτρων σταθεροποίησης βράχου που προτάθηκαν από τον Ανάδοχο ή να υιοθετήσει διαφορετικούς τύπους μέτρων.

Καμιά αναφορά, εδώ ή σε άλλα σημεία των Συμβατικών Τευχών, σχετική με τα μέτρα σταθεροποίησης υπαίθριων εκσκαφών δεν θα πρέπει να εκληφθεί ότι απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την αποκλειστική του ευθύνη για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών κατασκευής του Έργου. Ο Ανάδοχος θα είναι ο μόνος αποκλειστικά υπεύθυνος για την επάρκεια και επιτυχή λειτουργία των μέτρων σταθεροποίησης του βράχου κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην ενίσχυση των μετώπων στην περιοχή των στομιών των σηράγγων, όταν δεν υπάρχει κάλυμμα μεγάλου πάχους και ο βράχος δεν είναι αρκετά συμπαγής και υγιής. Αν συναντηθούν τέτοιες συνθήκες ενδέχεται να απαιτηθεί κατασκευή πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ικανού πάχους και αγκυρώσεων βράχου, πέρα από τις προβλέψεις των συμβατικών Σχεδίων. Στις ίδιες περιπτώσεις είναι επίσης δυνατό να απαιτηθεί εκτέλεση κατακόρυφων ή κεκλιμένων τσιμεντενέσεων από την επιφάνεια για τη σταθεροποίηση της βραχομάζας. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαμορφώσει τα πρηνή με κατάλληλους φράκτες για την αναχαίτιση ή ανάκλαση χαλαρωμένων τεμαχίων βράχων, που είναι δυνατό να αποσπασθούν και πέσουν από ψηλά, ή/και να κατασκευάσει τάφρους και τυχόν τοίχους αναχαίτισης καταπτώσεων. Ουδεμία επιπλέον αποζημίωση θα δοθεί στον Ανάδοχο για την εκτέλεση των εν λόγω προστατευτικών εργασιών, οι δαπάνες για τις οποίες είναι ανηγμένες στα Συμβατικά Κονδύλια των εκσκαφών.

4.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΙΚΡΟΠΑΣΣΑΛΩΝ ΕΛΑΧΙΣΤΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ 20 εκ.

4.4.1 Γενικά

Οι γενικές βασικές αρχές για εργασίες θεμελιώσεων, υποθεμελιώσεων, αντιστηρίξεων, ενισχύσεων κ.λπ. με μικροπασσάλους περιέχονται στο DIN 4128.

4.4.2 Διάτρηση

Για την διάτρηση των μικροπασσάλων θα χρησιμοποιείται γεωτρητική μέθοδος (ειδικό γεωτρώπανο με κατάλληλο κοπτικό άκρο). Η σταθερότητα των τοιχωμάτων θα επιτυγχάνεται με τη χρήση μπεντονιτικού αιωρήματος ή/και σωλήνωσης σε περίπτωση χαλαρών εδαφών, η οποία θα αφαιρείται κατά τη σκυροδέτηση. Οι ιδιότητες του μπεντονιτικού αιωρήματος και οι έλεγχοι θα είναι όπως περιγράφονται στο DIN 1054/Νοέμβριος 1976 και στον προσωρινό κανονισμό DIN 4014/Σεπτέμβριος 1977.

Ως τελική ονομαστική διάμετρος του μικροπασσάλου νοείται η εξωτερική διάμετρος της σωλήνωσης που χρησιμοποιείται. Οι μικροπασσάλοι που προβλέπεται να κατασκευαστούν στο Έργο θα έχουν ελάχιστη ονομαστική διάμετρο διατρήματος 20 εκ. Η κλίση του διατρήματος μπορεί να είναι οποιαδήποτε σύμφωνα με τις ανάγκες και το σκοπό της κατασκευής των μικροπασσάλων.

Δεν θα γίνεται διάτρηση πασσάλου δίπλα σε άλλον που κατασκευάσθηκε την ίδια ημέρα σε απόσταση μικρότερη των 80cm.

4.4.3 Οπλισμός

Μετά το πέρας της διάτρησης θα τοποθετείται στην οπή δοκός από μορφοχάλυβα St37 ή κοίλος μεταλλικός σωλήνας από μορφοχάλυβα St37 ή ράβδος οπλισμού από δομικό χάλυβα S500. Τα μεταλλικά τεμάχια θα καθαρίζονται επιμελώς πριν από την τοποθέτηση με διαλυτικό υγρό και συρματόβουρτσα ώστε να είναι πλήρως απαλλαγμένα από πίσσα, λάδια, σκουριές κ.λπ.

4.4.4 Σκυροδέτηση

Ο πάσσαλος θα σκυροδετείται με την έγχυση σκυροδέματος εντός του σωλήνα, ούτως ώστε το σκυροδέμα εξερχόμενο από το κάτω άκρο του σωλήνα να ανέρχεται πλευρικά από κάτω προς τα επάνω.

Σημειώνεται ότι κατά τη σκυροδέτηση κάθε μικροπασσάλου θα λαμβάνονται υποχρεωτικά τρία τουλάχιστον δοκίμια σκυροδέματος σε κυβική μήτρα ακμής 15cm, ή περισσότερα εάν τούτο ζητηθεί, τα οποία θα συντηρούνται κατάλληλα και θα θραύονται προς έλεγχο της αντοχής κατά περίπτωση σε 7 ή 28 ημέρες.

4.4.5 Συμπύκνωση Σκυροδέματος

Κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης θα ανασύρεται και θα αφαιρείται αντίστοιχο μήκος της εξωτερικής προσωρινής προστατευτικής σωλήνωσης, με τέτοιο τρόπο όμως, ώστε πάντοτε το άκρο της σωλήνωσης αυτής να βρίσκεται τουλάχιστον 1,0m κάτω από την εκάστοτε στάθμη του σκυροδέματος. Αμέσως μετά το πέρας της σκυροδέτησης θα ακολουθεί δόνηση του σκυροδέματος μέσω δονητικών πλακών που θα προσαρμόζονται επί της αναμονής του οπλισμού και επιπλέον θα πιέζεται η στήλη του υλικού πλήρωσης του μικροπασσάλου με τη βοήθεια κατάλληλης διάταξης και χρήσης πεπιεσμένου αέρα. Εάν μετά την άσκηση πίεσης το υλικό πλήρωσης εντός του πασσάλου

υποχωρήσει, θα ακολουθήσει δεύτερη έγχυση σκυροδέματος, προκειμένου να πληρωθεί εντελώς το διάκενο οπλισμού - βράχου.

4.5 ΑΓΚΥΡΙΑ ΒΡΑΧΟΥ (πλην αυτοδιατρυομένων)

4.5.1 Αντικείμενο

Ο Ανάδοχος θα διατρήσει τις οπές, θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει, θα τανύσει, θα ελέγξει και θα συντηρεί συστήματα αγκυρίων βράχου, όπως απαιτείται, σε όλες τις υπόγειες εκσκαφές, στα πρανή των υπαίθριων εκσκαφών βράχου, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπου απαιτείται και όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οι θέσεις, διατάξεις, βάθη, διευθύνσεις και τα φορτία ελέγχου και εργασίας των αγκυρίων βράχου θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες ή την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οπές που έχουν διατρηθεί για αγκύρια θα πλένονται μέχρι να καθαρίσουν, πριν από την τοποθέτηση των αγκυρίων βράχου. Επιπλέον, ο Ανάδοχος θα διατρήσει οπές, θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα συντηρεί συστήματα αγκυρίων βράχου για υποστήριξη φυσικών επιφανειών βράχου στα αντερείσματα ή σε άλλες περιοχές, όπως καθορίζεται εδώ. Όλες οι οπές των αγκυρίων βράχου που θα τοποθετηθούν θα γεμίζονται πλήρως με τσιμεντένεμα μετά το πέρας της τοποθέτησης των αγκυρίων.

Χαλύβδινες δοκοί ή ελάσματα, σε επιφάνειες υπαίθριων πρανών ή υπόγειων εκσκαφών, αγκυρωμένα και συνδυασμένα με αγκύρια βράχου, θα χρησιμοποιούνται για τοπική υποστήριξη, σύμφωνα με τα Σχέδια, τις οδηγίες ή την έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα μήκη των αγκυρίων βράχου και η απαιτούμενη αντοχή τους δίδονται στα Σχέδια και στο Κεφάλαιο αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, ανάλογα όμως με τις επί τόπου συνθήκες του βράχου, τα μήκη των αγκυρίων και η απαιτούμενη αντοχή τους μπορούν να τροποποιηθούν σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η διεύθυνση των αγκυρίων πρέπει να προσαρμόζεται πάντα στο σύστημα των ασυνεχειών της βραχομάζας, ώστε να αποφεύγεται η χαλάρωση και αποκόλληση σφηνών.

Η διεύθυνση των αγκυρίων, εκτός αν διαφορετικά αναγράφεται στα Σχέδια, ή άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία, πρέπει κατά κανόνα να έχει γωνία μεγαλύτερη των είκοσι (20°) μοιρών σε σχέση με τις επιφάνειες των ασυνεχειών ή την πιθανή διεύθυνση ολίσθησης, σε περίπτωση σφηνών. Η παραπάνω προσαρμογή της διεύθυνσης των αγκυρίων ενδέχεται να δημιουργήσει απόκλιση από τη θεωρητική διεύθυνσή τους που δείχνεται στα Σχέδια.

4.5.2 Υλικά

Τα συστήματα αγκυρίων βράχου, εκτός από τα αγκύρια τσιμενταρισμένης πάκτωσης, θα είναι τυποποιημένα προϊόντα Κατασκευαστών, με εξειδίκευση στην παραγωγή αγκυρίων βράχου και συναφών ειδών. Το ελάχιστο φορτίο διαρροής των χαλυβδίνων αγκυρίων θα είναι 200 KN.

Τουλάχιστον 60 ημέρες προτού αρχίσει οποιαδήποτε υπαίθρια ή υπόγεια εκσκαφή, ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία έκθεση για τους διάφορους τύπους αγκυρίων βράχου που προτείνει να χρησιμοποιήσει. Η Έκθεση αυτή θα περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, στοιχεία για τις μηχανικές ιδιότητες των αγκυρίων και των υλικών τους,

διαστάσεις, πλήρεις λεπτομέρειες για όλα τα εξαρτήματα των αγκυρίων, την πραγματική επιφάνεια της διατομής στο τμήμα του αγκυρίου που φέρει σπείρωμα, την πραγματική διάμετρο του αγκυρίου, καθώς και πιστοποιητικό φυσικών και χημικών αναλύσεων για κάθε παρτίδα ή χύτευση χάλυβα από τον οποίο είναι κατασκευασμένα τα χαλύβδινα αγκύρια ή των ινών ύαλου και την συγκολλητικής ρητίνης που χρησιμοποιήθηκαν για την κατασκευή των αγκυρίων από ίνες υάλου (fiberglass) που προτείνονται για χρήση. Η Έκθεση θα περιλαμβάνει επίσης στοιχεία για την αντοχή θραύσης σε εφελκυσμό, το όριο διαρροής και την ποσοστιαία επιμήκυνση για αμφότερα τα τμήματα αγκυρίων, με σπείρωμα και χωρίς σπείρωμα. Τα στοιχεία αυτά θα προέρχονται από πραγματικές εργαστηριακές δοκιμές, που θα έχουν εκτελεστεί σε ανεξάρτητα εργαστήρια και σε υλικό αγκυρίων ίδιο με αυτό που προτείνει να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος. Στην Έκθεση θα περιλαμβάνονται επίσης και λεπτομερή στοιχεία για όλα τα παρελκόμενα, όπως τις διαστελλόμενες κεφαλές, τα διάφορα μεταλλικά εξαρτήματα και τα προσαρτήματα για την τσιμεντένεση των αγκυρίων.

Η μέθοδος και οι λεπτομέρειες πάκτωσης των αγκυρίων βράχου, εκτός από αυτά που χρησιμοποιούνται για στερέωση του πλέγματος και τα οποία περιγράφονται στην παράγραφο 4.18.2.3, θα επιλεγούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των δοκιμών που καθορίζονται παρακάτω. Η αντοχή των πακτώσεων θα πρέπει να είναι τέτοια που να επιτρέπει την αναπτυξη του φορτίου που αντιστοιχεί στο όριο διαρροής των υλικών κατασκευής των αγκυρίων βράχου.

Τα σπειρώματα των χαλύβδινων αγκυρίων βράχου και ολόκληρη η επιφάνεια των περικοχλίων και των ροδελών θα είναι καλυμμένη στο Εργοστάσιο με εγκεκριμένο πλαστικό γράσο, το οποίο θα περιέχει τα αντισκωριακά συστατικά τα οποία προβλέπει ο Κατασκευαστής των αγκυρίων. Πριν από την τοποθέτηση, το γράσο του Εργοστασίου θα αφαιρείται και το σπείρωμα καθώς και η επιφάνεια ανάμεσα στο περικόχλιο και τη ροδέλα από σκληρό χάλυβα θα καθαρίζεται και θα επαλείφεται με λιπαντικό γράσο που θα προσφέρει την απαραίτητη λίπανση.

Τα χαλύβδινα αγκύρια βράχου μπορεί να είναι τύπου διαστελλομένης κεφαλής, Perfo, SWELLEX, εποξειδικής ρητίνης ή τσιμενταρισμένης πάκτωσης. Ο χάλυβας για τις ράβδους, τις διαστελλόμενες κεφαλές, τα περικόχλια, τις ροδέλλες, τις σφηνοειδείς ροδέλλες και τις πλάκες έδρασης θα είναι σύμφωνος με την Πρότυπη Προδιαγραφή ASTM A675 Grade90, ή με ισοδύναμα Ευρωπαϊκά Πρότυπα της έγκρισης της Υπηρεσίας. Σε κάθε χαλύβδινο αγκύριο το άκρο που θα προεξέχει από την οπή θα φέρει κατάλληλο σπείρωμα, στο οποίο θα είναι προσαρμοσμένα εξαγωνικό περικόχλιο βαρέως τύπου, ροδέλα από σκληρό χάλυβα, δύο ή περισσότερες σφηνοειδείς ροδέλες, όπως απαιτείται, και χαλύβδινη πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος με οπές ή εγκοπές για τις τσιμεντένεσεις.

Τα αγκύρια βράχου από ίνες υάλου (fiber glass) θα αποτελούνται από ίνες υάλου εμβαπτισμένες και συγκολλημένες με εποξειδική ρητίνη και θα φέρνουν πλαστικό εξαγωνικό περικόχλιο και πλαστική πλάκα έδρασης, επίπεδη ή ειδικού σχήματος, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Τα αγκύρια αυτά θα έχουν διάμετρο 22mm τουλάχιστον και ελάχιστη εφελκυστική αντοχή 250 KN. Τα υλικά των αγκυρίων θα πληρούν τις Προδιαγραφές ASTM D 792 και ASTM D 3916. Το σχήμα και το μέγεθος

της διατομής των αγκυρίων μπορεί να ποικίλουν και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα χαλύβδινα αγκύρια τύπου διαστελλομένης κεφαλής θα φέρουν σπείρωμα στο ένα άκρο και θα έχουν διαστελλόμενη κεφαλή από χάλυβα σφυρηλατημένο εν θερμώ. Οι βάσεις έδρασης της κεφαλής των αγκυρίων θα έχουν φέρουσα επιφάνεια όχι μικρότερη από διακόσια είκοσι πέντε (225) cm² για κάθε αγκύριο και πάχος όχι μικρότερο από 7,5mm και θα μπορούν να είναι χαλύβδινες πλάκες, ελατός μορφοχάλυβας διατομής Π, δοκοί ή γωνίες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτής της υποπαραγράφου για τα υλικά. Στις βάσεις έδρασης μπορεί να φέρονται ένα ή περισσότερα αγκύρια. Οι απαιτήσεις για τις βάσεις έδρασης της κεφαλής των αγκυρίων που περιγράφονται για τα αγκύρια διαστελλομένης κεφαλής, ισχύουν για όλους τους τύπους αγκυρίων.

Τα αγκύρια βράχου Perfo θα είναι ελάχιστης ονομαστικής διαμέτρου 25 mm και θα συνίστανται από διάτρητο κυλινδρικό περίβλημα, που θα είναι κομμένο κατά μήκος σε δύο ημικυλινδρικά τεμάχια. Το κυλινδρικό περίβλημα Perfo θα γεμίζεται με τσιμεντοκονία και μία χαλύβδινη ράβδος με νευρώσεις θα τοποθετείται στο περίβλημα. Η ράβδος θα είναι από δομικό χάλυβα S500 με νευρώσεις διαμέτρου είκοσι πέντε (25) mm. Οι ράβδοι θα έχουν κωνική απόληξη στο ένα άκρο σε μήκος πενήντα (50)mm και θα φέρουν σπείρωμα στο άλλο άκρο. Η τσιμεντοκονία για την πλήρωση του περιβλήματος Perfo θα αποτελείται από μίγμα τσιμέντου, νερού και πλυμένης άμμου, μέγιστου κόκκου δυόμισι (2,5) mm. Η αναλογία τσιμέντου-άμμου θα είναι ένα προς ένα. Θα διατηρείται η ακόλουθη σχέση διαμέτρων (εκτός αν υπάρχουν διαφορετικές οδηγίες του Κατασκευαστή):

- Διάμετρος ράβδου είκοσι πέντε (25)mm, εσωτερική διάμετρος σωλήνα τριάντα δύο (32)mm, διάμετρος οπής τριάντα τέσσερα (34)mm έως τριάντα οκτώ (38)mm.
- Τα δύο ημικυλινδρικά τεμάχια του περιβλήματος (ελάχιστου ονομαστικού πάχους ενός (1)mm θα γεμίζονται με τσιμεντοκονία και θα δένονται με σύρμα όχι παχύτερο από μισό (0.5)mm. Το γεμισμένο περίβλημα θα εισάγεται στην οπή και η ράβδος οπλισμού θα εισάγεται στο περίβλημα με το χέρι ή με το χειροπίστολο, εξωθώντας την τσιμεντοκονία ώστε αυτή να καλύψει πλήρως το διάκενο βράχου - περιβλήματος.

Τα αγκύρια βράχου τύπου Swellex θα είναι κατασκευής ATLAS COPCO ή ισοδύναμης. Τα αγκύρια βράχου Swellex θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα που παραμορφώνεται με πίεση νερού μετά την τοποθέτησή του στην οπή. Τα άκρα του παραμορφωμένου σωλήνα θα είναι ενισχυμένα με κοντούς δακτυλίους που θα σφραγιστούν με συγκόλληση. Το μήκος των κοντών δακτυλίων θα είναι 41 mm και το πάχος του σωλήνα θα είναι 2.0 mm ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Τα αγκύρια βράχου, στα οποία χρησιμοποιείται εποξειδική ρητίνη κατάλληλου ιξώδους για την πάκτωση, θα είναι τύπου και κατασκευής εγκεκριμένης από την Υπηρεσία. Η εποξειδική ρητίνη θα αποτελείται από δύο συστατικά, που θα αποστέλλονται συσκευασμένα σε ξεχωριστά δοχεία (π.χ. τύπου Celtite της Celtite Inc. Ταχ. Θυρ. 33024, Cleveland Ohio 44133, ΗΠΑ) ή ισοδύναμο, ή σε κυλινδρική κάψουλα με σωλήνες διπλού τοιχώματος. Ο τύπος και η ποιότητα της εποξειδικής ρητίνης που θα χρησιμοποιείται, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία όλα τα απαραίτητα

στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων και πιστοποιητικών του κατασκευαστή, που να παρέχουν αποδείξεις ότι τα υλικά είναι κατάλληλα να αναπτύξουν επαρκή συνάφεια μεταξύ αγκυρίου και βράχου (αντοχή σε θλίψη, εφελκυσμό, εφελκυσμό από κάμψη, ιξώδες, θερμοκρασία εφαρμογής, χρόνος εργασιμότητας κ.λπ.).

Τα αγκύρια βράχου τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης θα αποτελούνται από ράβδους Φ 25 δομικού χάλυβα S500 με νευρώσεις, και θα περιβάλλονται στο ελεύθερο μήκος τους εφόσον οι συνθήκες το απαιτούν (αγκύρια τοποθετούμενα με κλίση προς τα άνω) ή εάν το ζητήσει η Υπηρεσία για λόγους επίτευξης καλύτερα ελεγχόμενου μήκους πάκτωσης, από εύκαμπτο κυματοειδή πλαστικό σωλήνα Heliflex ή ισοδύναμου τύπου.

Τα υψηλής αντοχής ενέσιμα σωληνωτά αγκύρια βράχου θα είναι ισοδύναμα με αυτά του τύπου "SPIN - LOCK" της Εταιρείας "WILLIAMS FORM ENGINEERING CORPORATION" GRAND RAPIDS, MICHIGAN, USA. Αυτά τα αγκύρια θα είναι φορτίου εργασίας, όχι μικρότερου των εκατόν σαράντα πέντε (145) KN με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου διαρροής μεγαλύτερο ή ίσο με ενάμισι (1,50) ή με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου θραύσης μεγαλύτερο ή ίσο με ένα και εβδομήντα πέντε (1,75). Οι χαλύβδινες πλάκες έδρασης θα έχουν διαστάσεις τουλάχιστον 25x25x2,5 cm.

Οπουδήποτε ζητηθεί από την Υπηρεσία, και προκειμένου τα αγκύρια βράχου να χρησιμοποιηθούν ως ράβδοι αγκύρωσης επενδύσεων από σκυρόδεμα, οι κεφαλές των αγκυρίων θα είναι εφοδιασμένες με μούφες, που θα επιτρέπουν την τοποθέτηση αγκίστρων ή γάντζων από ράβδους σπλισμού κατ' επέκταση της ράβδου του αγκυρίου ή στις κεφαλές των αγκυρίων θα συγκολλείται άγκιστρο ή γάντζος από ράβδο σπλισμού, όπως δείχνεται στα Σχέδια. Οι μούφες, τα άγκιστρα και οι γάντζοι θα είναι ίσης εφελκυστικής αντοχής και φέρουσας ικανότητας με τις ράβδους των αγκυρίων. Η πληρωμή για τις μούφες και τους γάντζους θα γίνεται με τη συμβατική τιμή του κονδυλίου 11.5 για διάφορες μεταλλικές κατασκευές.

4.5.3 Εγκατάσταση Αγκυρίων Βράχου

4.5.3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύεται τα αγκύρια βράχου θα προμηθεύονται σε μήκη και μεγέθη και θα τα τοποθετεί σε σχηματισμούς και διατάξεις, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Τα αγκύρια βράχου στις υπόγειες εκσκαφές θα τοποθετούνται το συντομότερο δυνατόν, σύμφωνα με τη διαδικασία που λεπτομερώς περιγράφεται στην παρ, 4.2.5 αυτών των Προδιαγραφών. Στις υπαίθριες εκσκαφές η τοποθέτηση των αγκυρίων θα γίνεται αμέσως μετά την αποκάλυψη του πρανούς από τα προϊόντα ανατίναξης και την εφαρμογή της πρώτης στρώσης εκτοξευομένου σκυροδέματος (εφόσον αυτή προβλέπεται), και πάντως πριν την εκσκαφή του υποκείμενου τμήματος του πρανούς.

Ο Ανάδοχος οφείλει να έχει πάντα διαθέσιμα στο Εργοτάξιο τουλάχιστον 20 τεμάχια για προεκτάσεις αγκυρίων βράχου, μήκους περίπου 50 cm το καθένα, πλήρη με μούφες, ώστε εάν οι συνθήκες πάκτωσης για κάποιο αγκύριο το απαιτήσουν να μπορεί να γίνει επέκταση του αγκυρίου αυτού. Δεν απαιτούνται τεμάχια προέκτασης για τα μικρά αγκύρια που χρησιμοποιούνται για τη στερέωση πλέγματος.

Ο Ανάδοχος θα διακινεί και θα τοποθετεί όλα τα αγκύρια βράχου και τα παρελκόμενα τους με έντεχνο τρόπο, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή, και λαμβάνοντας υπόψη τον χαρακτήρα του σχηματισμού του βράχου, που συναντάται, και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική.

4.5.3.2 Εγκατάσταση

Η διάμετρος της οπής που θα διατηρηθεί στο βράχο για την τοποθέτηση του κάθε αγκυρίου θα είναι αυτή που απαιτείται για να επιτευχθεί η βέλτιστη πάκτωση για τον τύπο του αγκυρίου που χρησιμοποιείται και όπως θα καθοριστεί από τις επιτόπου προκαταρκτικές δοκιμές εξόλκευσης. Οι οπές θα διατηρηθούν σε ένα βάθος τουλάχιστον 15 εκατοστά πέρα από το θεωρητικό άκρο του αγκυρίου και στη συνέχεια θα καθαριστούν από τα προϊόντα της διάτρησης, λάσπες και θραύσματα βράχου με αέρα και νερό υπό πίεση τουλάχιστον 0,35 Μρα ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία.

Ο μηχανισμός πάκτωσης των αγκυρίων βράχου θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Αν δεν είναι δυνατόν να επιτευχθεί ικανοποιητική πάκτωση, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει οδηγία για αύξηση του μήκους της οπής και τη χρήση μακρύτερου αγκυρίου ή τη χρήση τεμαχίων προέκτασης ή τη χρήση αγκυρίου διαφορετικού τύπου. Για τα αγκύρια βράχου που θα πληρωθούν με ένεμα (δηλ. για όλα τα αγκύρια πλην των ρητινικών), η προετοιμασία για την πλήρωση θα γίνεται κατά την τοποθέτηση των αγκυρίων. Η προετοιμασία αυτή θα περιλαμβάνει την αφαίρεση του γράσου του Εργοστασίου και οποιουδήποτε άλλου λιπαντικού από τη ράβδο του αγκυρίου, την εφαρμογή σωληνών ενέματος και εξαερισμού όπως απαιτείται, την κέντρωση του αγκυρίου μέσα στην οπή, το σφράγισμα της οπής κάτω από την πλάκα έδρασης με τσιμεντοκονία ταχείας πήξης, στην καλή έδραση της πλάκας στο κονίαμα και στο βράχο με χρήση σφηνοειδών ροδελών, γωνιών ή σφηνών και τέλος την τάνυση του αγκυρίου, όπως απαιτείται. Η σύνθεση της τσιμεντοκονίας θα είναι τέτοια, ώστε ο χρόνος πήξης να είναι περίπου 10 λεπτά.

Η διαδικασία εγκατάστασης θα είναι τέτοια, ώστε να μην παθαίνει ζημιά το σπείρωμα στο άκρο του αγκυρίου που προεξέχει. Εκτός αν δείχνεται διαφορετικά στα Σχέδια, το σπείρωμα στο προεξέχον άκρο του αγκυρίου θα επεκτείνεται τουλάχιστον πέντε (5) εκατοστά πέρα από το περικόχλιο, ώστε να υπάρχει αρκετό μήκος για την τοποθέτηση συσκευής δοκιμαστικής τάνυσης, ή δομικού πλέγματος ή συρματοπλέγματος με πρόσθετη πλάκα και περικόχλιο ή άλλων συσκευών, όπως απαιτείται.

Αγκύρια βράχου τύπου Perfo και αγκύρια από ίνες υάλου θα τοποθετηθούν σε οπές που θα διατηρηθούν με διάμετρο και βάθος όπως προτείνει ο Κατασκευαστής και όπως εγκρίνει η Υπηρεσία. Αυτά τα αγκύρια θα τοποθετηθούν με τη μεθοδολογία που προβλέπει ο Κατασκευαστής, η οποία πάντως θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, προκειμένου να διασφαλίζεται ότι σε κάθε περίπτωση πληρούνται όλες οι απαιτήσεις της παραγράφου 4.5.3.

Αγκύρια βράχου τύπου Swellex θα τοποθετηθούν σε οπές που θα διατηρηθούν με διάμετρο και βάθος, όπως προτείνει ο Κατασκευαστής και όπως εγκρίνει η Υπηρεσία. Αυτά τα αγκύρια θα τοποθετηθούν σύμφωνα με οδηγίες του Κατασκευαστή και την έγκριση της Υπηρεσίας. Κατά την τοποθέτηση του αγκυρίου τύπου Swellex, θα αντλείται νερό με υψηλή πίεση μέσα από σύνδεση στο κάτω άκρο του σωλήνα. Η πίεση

διόγκωσης του αγκυρίου που συνιστάται για σκληρό βράχο είναι τριάντα (30) MPa. Για μαλακό και ψαθυρό βράχο αυτή η πίεση μπορεί να μειωθεί σύμφωνα με τις συνθήκες του βράχου. Η πίεση που θα εφαρμοστεί θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του Κατασκευαστή και όπως θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Η εγκατάσταση ρητινικών αγκυρίων βράχου θα πρέπει να γίνεται από ειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου και κάτω από έμπειρη παρακολούθηση. Για να επιτευχθεί η μέγιστη δυνατή συνάφεια στην επαφή μεταξύ ρητινικού αγκυρίου και βράχου, η διαφορά ανάμεσα στη διάμετρο της οπής και στη διάμετρο του αγκυρίου θα πρέπει να είναι η ελάχιστη δυνατή. Η χαλύβδινη ράβδος του αγκυρίου θα σπρωχθεί με πίεση και θα περιστραφεί μηχανικά μέσα στην οπή, στην οποία θα έχει τοποθετηθεί επαρκής αριθμός φυσιγγίων ρητίνης, ώστε οι πλαστικοί σάκοι των φυσιγγίων να κομματιαστούν και να διαχυθούν πλήρως τα υλικά, και τα δύο συστατικά υλικά να αναμιχθούν πλήρως και συμπιεζόμενα από τη χαλύβδινη ράβδο να γεμίσουν τελείως την οπή και να αποκαταστήσουν πλήρη επαφή μεταξύ ράβδων και βράχου. Η λεπτομερής διαδικασία εγκατάστασης των ρητινικών αγκυρίων βράχου θα καθοριστεί με βάση τις οδηγίες του Κατασκευαστή, τα αποτελέσματα των σχετικών δοκιμών και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η ταχύτητα του πολυμερισμού και η σκλήρυνση της ρητίνης θα πρέπει να είναι τέτοια, ώστε η χαλύβδινη ράβδος να μην πέφτει από κατακόρυφη ή πολύ κεκλιμένη προς τα πάνω οπή, από το ίδιο βάρος της. Τα ρητινικά αγκύρια θα πρέπει να μπορούν να παραλάβουν εφελκυστική δύναμη ίση με την αντοχή σε διαρροή του αγκυρίου δέκα πέντε (15) λεπτά μετά την τοποθέτηση του αγκυρίου στην οπή. Στα αγκύρια που πρόκειται να τανυθούν, θα τοποθετηθεί στο βαθύτερο τμήμα της οπής κάψουλα με ταχυπηκτική ρητίνη για την πάκτωση της ράβδου. Το υπόλοιπο τμήμα της οπής θα πληρωθεί με κάψουλες που περιέχουν βραδύπηκτο ρητινικό ένεμα ώστε να είναι δυνατή η τάνυση του αγκυρίου.

Τα αγκύρια βράχου τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης θα τοποθετηθούν σε οπές που θα διατηρηθούν σε διάμετρο και βάθος όπως δείχνεται στα Σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στα τανυόμενα (ενεργητικά) αγκύρια τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης, μετά την τοποθέτηση του αγκυρίου μέσα στην οπή, το κάτω μέρος τους (πάκτωση) θα τσιμενταρισθεί σε μήκος που θα καθοριστεί από δοκιμές εξόλκευσης και πάντως όχι μικρότερο από ένα (1) μέτρο. Στο τσιμεντένεμα θα γίνεται χρήση ταχυπηκτικού και αντισυρρικνωτικού προσμίκτη της έγκρισης της Υπηρεσίας σε αναλογίες που θα καθοριστούν από δοκιμές, ώστε να είναι δυνατή η ανάπτυξη αντοχής στο ένεμα που να επιτρέπουν την τάνυση των αγκυρίων και πάντως ο λόγος νερού:τσιμέντου (W:C) δεν θα είναι μεγαλύτερος του 0.40:1 (κατά βάρος). Η αντοχή αυτή δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 10 MPa σε τσιμεντένεμα ηλικίας 2 ημερών, δύο (2) ημέρες μετά από το τσιμεντάρισμα ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Στα μη τανυόμενα αγκύρια τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης, μετά τη διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής, θα επακολουθεί η τοποθέτηση των αγκυρίων, στα οποία εφόσον απαιτείται (περίπτωση αγκυρίων τοποθετούμενων με κλίση προς τα άνω), θα είναι στερεωμένα κατά μήκος τους σωληνάκια διοχέτευσης ενέματος και θα επακολουθεί άμεσα το τσιμεντάρισμα με χρήση ενέματος των αυτών χαρακτηριστικών και αναλογιών με τις προδιαγραφείς προηγουμένως για τα τανυόμενα (ενεργητικά) αγκύρια. Εναλλακτικά, για τα αγκύρια που τοποθετούνται με

κλίση προς τα άνω, μετά τη διάτρηση οι οπές των αγκυρίων θα καθαρίζονται με πλύσιμο και πεπαισμένο αέρα, μέχρις ότου δεν θα έχει απομείνει πλέον νερό ή ακαθαρσίες μέσα σε αυτές. Αν δεν πρόκειται να τοποθετηθούν τα αγκύρια αμέσως μετά τη διάτρηση, οι οπές θα ταπώνονται στεγανά και θα γίνεται νέο πλύσιμο με νερό και καθαρισμός των οπών με πεπαισμένο αέρα, αμέσως πριν από την τοποθέτηση των ράβδων και την πλήρωση των οπών με ένεμα. Όταν περατωθούν οι εργασίες διάτρησης και καθαρισμού των οπών, ο Ανάδοχος θα παρασκευάζει παχύρρευστο τσιμεντένεμα (αναλογίας νερού : τσιμέντο μικρότερης του 0,30:1 κατά βάρος), και θα αντλεί το τσιμεντένεμα με αντλία της έγκρισης της Υπηρεσίας μέσω ενός εύκαμπτου σωλήνα από ελαστικό κατάλληλης διαμέτρου έως τον πυθμένα της οπής. Για το λόγο αυτό ο Ανάδοχος, πριν την έναρξη των υπόγειων εκσκαφών, θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τον εξοπλισμό άντλησης και τη σύνθεση του τσιμεντένεματος καθώς και στοιχεία του πρόσμικτου ταχυπηκτικού που θα χρησιμοποιήσει για τις εργασίες που περιγράφονται εδώ. Η σύνθεση του τσιμεντένεματος θα καθοριστεί μετά την εκτέλεση δοκιμών στο Εργαστήριο, θα απαιτείται πάντως η απόκτηση (με χρήση τυχόν προσμίκτων κ.λπ.) αντοχής τουλάχιστον 10 Μρα σε 4 (τέσσερις) ώρες. Όταν αρχίσει η εισπίεση του τσιμεντένεματος, ο εύκαμπος σωλήνας θα ανασύρεται σταδιακά από την οπή. Όταν θα έχει εισχωρήσει στην οπή ικανή ποσότητα τσιμεντένεματος, ώστε να είναι εξασφαλισμένο ότι θα γεμίσει η οπή με την τοποθέτηση του αγκυρίου σε όλο το μήκος, θα σταματάει η άντληση, θα ανασύρεται τελείως ο εύκαμπος σωλήνας, θα προωθείται στην οπή το αγκύριο με χρήση χειροπίστολου κ.λπ. και θα στερεώνεται στη θέση του με τη βοήθεια σφηνών ή άλλων εγκεκριμένων μεθόδων. Επίσης, αν απαιτείται, θα σφραγίζεται η οπή με κατάλληλα υλικά (ταχυπηκτικό κονίαμα, καναβάτσα κ.λπ.), ώστε να αποφεύγεται η εκροή του τσιμεντένεματος από τη οπή. Προκειμένου να εγκριθεί η εν λόγω διαδικασία, θα απαιτηθεί η εκτέλεση, με την έναρξη των εργασιών και με δαπάνες του Αναδόχου, δειγματοληπτικών γεωτρήσεων σε 5 (πέντε) τουλάχιστον οπές πληρωμένες με ένεμα με την προαναφερθείσα μεθόδευση, μήκους ίσου με το μέγιστο προβλεπόμενο για την τοποθέτηση αγκυρίων στο Έργο, με διάφορες κλίσεις προς τα άνω και σε διάφορες κατηγορίες πετρώματος, προκειμένου να διαπιστωθεί αν επιτυγχάνεται πλήρωση με ένεμα σε όλο το μήκος της οπής. Στη συνέχεια θα εκτελούνται με την πρόοδο των εργασιών δειγματοληπτικοί έλεγχοι εξόλκευσης με τη μεθοδολογία που περιγράφεται στην παρ. 4.5.4, σε αναλογία 1 προς 100 τοποθετούμενα αγκύρια. Τα αγκύρια αυτά στη συνέχεια θα αντικαθίστανται με άλλα, τοποθετούμενα σε οπές που θα διανοίγονται σε άμεσα γειτονικές θέσεις, ενώ οι οπές στις θέσεις των εξολκευμένων αγκυρίων θα πληρώνονται με πυκνό τσιμεντένεμα. Ουδεμία αποζημίωση θα γίνεται στον Ανάδοχο για όλες τις εργασίες που σχετίζονται με όλες τις παραπάνω δοκιμές (δειγματοληπτικές γεωτρήσεις, δοκιμές σύνθεσης ενέματος, δοκιμές εξόλκευσης αγκυρίων κ.λπ.), καθώς και για την αντικατάσταση των αγκυρίων στις θέσεις που εκτελέστηκε εξόλκευση. Η αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις εργασίες που σχετίζονται με τις δοκιμές καταλληλότητας της μεθόδου αυτής θεωρείται ότι είναι ανηγμένη στις συμβατικές τιμές μονάδας των μη τανυομένων αγκυρίων τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης, πλήρως ενεματουμένων. Εφόσον τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν είναι ικανοποιητικά για την Υπηρεσία (διαπίστωση κενών στις δειγματοληπτικές γεωτρήσεις ή/και μη επίτευξη του ελάχιστου απαιτούμενου φορτίου κατά τις δοκιμές εξόλκευσης), η

μέθοδος θα εγκαταλείπεται και θα εφαρμόζεται άλλος τρόπος πλήρωσης της οπής (με χρήση σωληνίσκων διοχέτευσης ενέματος κ.λπ.).

Η λεπτομερής διαδικασία εγκατάστασης και τάνυσης των αγκυρίων θα καθοριστεί από τα αποτελέσματα των σχετικών δοκιμών και σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.5.3.3 Τάνυση Αγκυρίων

Τα αγκύρια θεωρείται ότι μπορούν να παραλάβουν φορτίο μόλις αρχίσει η σκλήρυνση τουτσιμεντενέματος. Ο χρόνος σκλήρυνσης θα καθορίζεται μετά την εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών, και πάντως όχι πριν το ένεμα αποκτήσει αντοχή μεγαλύτερη των 10 Μpa.

Τα τανυόμενα (ενεργητικά) αγκύρια βράχου, τύπου διαστελλομένης κεφαλής, εποξειδικής ρητίνης,τσιμενταρισμένης πάκτωσης ή κοίλων υψηλής αντοχής, μετά την τοποθέτηση θα τανύονται στο φορτίο εργασίας, το οποίο ορίζεται ως η ελάχιστη τιμή του φορτίου διαρροής δια συντελεστή 1,50 και του φορτίου θραύσης δια συντελεστή 1,75 ή σε άλλη χαμηλότερη τιμή, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στα Σχέδια ή/και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

Σφηνοειδείς ροδέλες θα τοποθετούνται μεταξύ της πλάκας έδρασης και της ροδέλας από σκληρό χάλυβα και θα προσαρμόζονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται επιφάνεια έδρασης του περικόχλιου κάθετη προς το αγκύριο. Η ροδέλα από σκληρό χάλυβα θα τοποθετείται αμέσως πριν τοποθετηθεί το περικόχλιο και μία νέα στρώση του εγκεκριμένου λιπαντικού θα εφαρμόζεται στο σπείρωμα του αγκυρίου, που πρέπει να έχει καθαρισθεί πριν, μεταξύ του περικόχλιου και της ροδέλας. Το περικόχλιο θα πρέπει να κινείται ελεύθερα στο αγκύριο και θα συσφιχθεί μέχρι να επιτευχθεί η απαιτούμενη ροπή στρέψης, όπως αυτή θα καθοριστεί από την Υπηρεσία με βάση τα αποτελέσματα δοκιμών που θα εκτελεσθούν όπως περιγράφεται παρακάτω. Τα περικόχλια θα πρέπει να περιστρέφονται κατά τη σύσφιξη, όταν θα μετριέται η ροπή στρέψης.

Η τάνυση των αγκυρίων (περίπτωση ενεργητικών αγκυρίων) μπορεί να γίνει είτε με δυναμόκλειδο πεπιεσμένου αέρα ή μηχανικό δυναμόκλειδο, τα οποία θα έχουν τη δυνατότητα προεπιλογής της ροπής στρέψης, που θα εφαρμοστεί, είτε με υδραυλικό γρύλο. Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέτει στο εργοτάξιο εφεδρική συσκευή τάνυσης αγκυρίων βράχου. Οποιοδήποτε αγκύριο δεν μπορεί να τανυθεί σωστά με την εφαρμογή της απαιτούμενης ροπής στρέψης ή της απαιτούμενης δυνάμεως τανύσεως (με υδραυλικό γρύλο) θα αντικαθίσταται ή θα επανατοποθετείται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Μετά την ολοκλήρωση της τάνυσης στα τανυόμενα (ενεργητικά) αγκύρια, το φορτίο δεν θα ελαττωθεί για πλήρωση με ένεμα ή για οποιοδήποτε άλλο λόγο. Μετά την αρχική τοποθέτηση ο Ανάδοχος θα μετρήσει και θα καταγράψει τη ροπή στρέψης και θα επανατανύσει, όπως απαιτείται, οποιαδήποτε αγκύρια βράχου δεν έχουν πληρωθεί με ένεμα. Ειδικώς για αγκύρια βράχου διαστελλομένης κεφαλής θα γίνεται πάντοτε έλεγχος της τάνυσης και επανατάνυσης προ της πληρώσεώς τους με ένεμα.

Στα μη τανυόμενα (παθητικά) αγκύρια θα γίνεται απλώς σύσφιξη του περικόχλιου με δυναμόκλειδο, ώστε να διασφαλίζεται ότι το αγκύριο έρχεται σε άμεση επαφή με την πλάκα έδρασης.

4.5.3.4 Πλήρωση με Ένεμα

Η πλήρωση των οπών των τανυομένων (ενεργητικών) αγκυρίων βράχου (τύπου διαστελλομένης κεφαλής κ.λπ.) με ένεμα θα γίνεται μέσα σε 7 ημέρες από την τάνυσή τους και πάντως πριν την εκσκαφή του υποκείμενου σταδίου (ανοικτά πρηνή) ή την απομάκρυνση του μετώπου σε μήκος τριών (3) προχωρήσεων (υπόγειες εκσκαφές).

Αμέσως πριν από την πλήρωση των οπών των αγκυρίων βράχου με ένεμα, θα μετράται το φορτίο σε κάθε αγκύριο που έχει προηγουμένως τανυθεί χρησιμοποιώντας μηχανικό δυναμόκλειδο ή δυναμόκλειδο πεπιεσμένου αέρα ή υδραυλικό γρύλο και οι μετρήσεις θα καταγράφονται. Όταν οι μετρήσεις δείχνουν ότι ένα αγκύριο τανύθηκε σε φορτίο μικρότερο από το απαιτούμενο, το αγκύριο αυτό θα επανατανύεται, όσο απαιτείται με σύσφιξη του περικοχλίου.

Το σφράγισμα των οπών των αγκυρίων στην επιφάνεια του βράχου θα ελέγχεται και όπου απαιτείται θα επιδιορθώνεται. Το ένεμα θα εισπνέζεται με αρκετή πίεση ώστε να γεμίζει εντελώς η οπή, χρησιμοποιώντας αντλία ενέματος ελαχίστης ικανότητας 0,70 Mpa.

Ένα αγκύριο θα θεωρείται ότι έχει πληρωθεί με ένεμα, όταν παρατηρηθεί πλήρης και σταθερή επιστροφή ενέματος μέσα από το σωλήνα εξαέρωσης. Αν κατά τη διάρκεια της πλήρωσης του αγκυρίου με ένεμα παρατηρηθεί ροή ενέματος από σημείο γύρω από το αγκύριο ή από γειτονικά σημεία στο βράχο, οι διαρροές αυτές θα εμφράζονται με γύψο ή άλλα μέσα, ώστε να σταματήσει η παραπέρα διαρροή ενέματος.

Το ένεμα θα είναι μίγμα τσιμέντου-νερού, με λόγο νερού:τσιμέντου (W:C) όχι μεγαλύτερο του 0,40:1 κατά βάρος, ή όπως συνιστά ο Κατασκευαστής των αγκυρίων. Το ένεμα θα αναμιγνύεται κατ' ελάχιστο για τρία (3) λεπτά σε αναδευτήρα υψηλής ταχύτητας, προτού εισπνεστεί στην οπή.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει ορισμένες οπές αγκυρίων βράχου να μην πληρωθούν με ένεμα μετά την τάνυση των αγκυρίων, ώστε να είναι δυνατός ο έλεγχος του φορτίου των αγκυρίων αυτών σε τακτά χρονικά διαστήματα και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Σε περίπτωση που τα αγκύρια βράχου τοποθετούνται ως μόνιμα μέτρα υποστήριξης, ιδιαίτερη φροντίδα θα δοθεί στην προστασία από διάβρωση των κεφαλών των αγκυρίων. Οι κεφαλές των αγκυρίων βράχου που δεν καλύπτονται από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα ή ενσωματώνονται σε σκυρόδεμα, θα προστατευθούν με τσιμεντοκονίαμα ή ασφαλτικά υλικά.

4.5.4 Δοκιμές

4.5.4.1 Γενικά

Δοκιμές των αγκυρίων βράχου θα εκτελεστούν από τον Ανάδοχο στο Εργοτάξιο όπως παρακάτω:

(α) Προκαταρκτικές Δοκιμές Εξόλκευσης

Αυτές οι δοκιμές θα εκτελεστούν πριν αρχίσουν οι εργασίες εκσκαφών βράχου για τα αγκύρια τα οποία προτείνει ο Ανάδοχος για το Έργο, ώστε να καταδειχθεί η καταλληλότητα των προτεινόμενων αγκυρίων βράχου και των πακτώσεων εντός των διαφόρων τύπων βράχου του Έργου, καθώς και για να προσδιοριστεί η σχέση ροπής στρέψης-φορτίου για τάνυση

αγκυρίων με δυναμόκλειδο και η σχέση επιμήκυνσης-φορτίου για τάνυση αγκυρίων με γρύλο.

(β) Συστηματικές Δοκιμές Ποιοτικού Ελέγχου και Επανατάνυση

Αυτές οι δοκιμές θα εκτελούνται σε συνεχή και συστηματική βάση, με την πρόοδο της εκσκαφής σε όλες τις περιοχές που έχουν εγκατασταθεί αγκύρια.

Οποτεδήποτε κρίνεται απαραίτητο από τα αποτελέσματα αυτών των δοκιμών, τα αγκύρια θα επανατανύονται.

(γ) Ειδικές Δοκιμές

Αυτές οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα καταγράψει τα αποτελέσματα όλων των δοκιμών κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία και θα υποβάλει αντίγραφο των αποτελεσμάτων στην Υπηρεσία, όχι αργότερα από το τέλος της επόμενης βάρδιας, μετά από εκείνη που έγιναν οι δοκιμές.

Ουδεμία ιδιαίτερη πληρωμή θα γίνει προς τον Ανάδοχο τόσο για τα υλικά όσο και για τις εργασίες και τη χρήση μηχανικού εξοπλισμού των δοκιμών. Η σχετική δαπάνη είναι ανηγμένη στις συμβατικές τιμές μονάδας των αγκυρίων.

4.5.4.2 Λεπτομέρειες Δοκιμών

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει χωρίς επιβάρυνση για την Υπηρεσία μία σειρά εγκεκριμένου εξοπλισμού εξόλκευσης για την εκτέλεση των δοκιμών και ένα πρόσθετο εφεδρικό γρύλο που θα φυλάσσεται στο Εργοτάξιο.

Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει έναν κατάλληλο υδραυλικό γρύλο και μετρητή, βαθμονομημένα με ακρίβεια, εξαρτήματα για προσαρμογή του γρύλου στο άκρο του αγκυρίου βράχου, μία υδραυλική αντλία, ένα μηκυσιόμετρο για τη μέτρηση επιμήκυνσης των αγκυρίων βράχου και όλα τα άλλα εξαρτήματα συμπεριλαμβανομένων των λιπαντικών που χρειάζονται για τη σωστή εκτέλεση των δοκιμών.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει επίσης χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση για την Υπηρεσία μηχανικά δυναμόκλειδα, κατάλληλα, για μέτρηση της ροπής στρέψης στα αγκύρια βραχου. Τα δυναμόκλειδα θα είναι τέτοιου μεγέθους, ώστε να μπορούν να αναπτύξουν το φορτίο διαρροής, σε όλα τα αγκύρια που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στο Έργο, θα έχουν δυνατότητα προεπιλογής της ροπής στρέψεως που θα εφαρμοστεί και ηχητική ένδειξη ότι η ροπή που έχει επιλεγεί έχει επιτευχθεί και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Θα προμηθεύσει επίσης και μία συσκευή βαθμονόμησης για δυναμόκλειδα, αποδεκτή από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τα διάφορα προγράμματα δοκιμών, όπως καθορίζονται παρακάτω και σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας.

(α) Προκαταρκτικές Δοκιμές Εξόλκευσης και Δοκιμές ερπυσμού πάκτωσης - Απώλειας Φορτίου

Τριάντα (30) τουλάχιστον ημέρες πριν αρχίσουν οι εκσκαφές βράχου, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει τρία δείγματα αγκυρίων βράχου, συμπεριλαμβανομένων όλων των εξαρτημάτων και της πάκτωσης, για κάθε τύπο αγκυρίων που προτείνει να

χρησιμοποιήσει στο Έργο. Αυτά τα αγκύρια θα εγκατασταθούν και θα δοκιμαστούν στο Εργοτάξιο, σε θέσεις εγκεκριμένες από την Υπηρεσία και παρουσία του, για να διερευνηθεί αν οι πακτώσεις εντός των διαφόρων τύπων βράχου παρόντων στη θέση του Έργου είναι ικανές να αναπτύξουν την αντοχή διαρροής του αγκυρίου και για να καθοριστεί η σχέση ροπής στρέψης-φορτίου για δοκιμή με δυναμόκλειδο ή η σχέση επιμήκυνσης-φορτίου για δοκιμή με γρύλο.

Τα αποτελέσματα ροπής στρέψης-φορτίου και σχέσης επιμήκυνσης-φορτίου θα χρησιμοποιηθούν από την Υπηρεσία για να καθορίσει τη ροπή στρέψης ή τη δύναμη τάνυσης, η οποία θα εφαρμοστεί στα αγκύρια βράχου, που θα χρησιμοποιηθούν στο Έργο.

Εκτός αν δοθούν αντίθετες οδηγίες από την Υπηρεσία, σαν εφαρμόσιμη ροπή στρέψης για την τοποθέτηση θα θεωρηθεί η ροπή, η οποία, όταν εφαρμόζεται στο αγκύριο δημιουργεί εφελκυστικό φορτίο ίσο προς τα δύο τρίτα του φορτίου διαρροής. Το ίδιο κριτήριο θα ισχύσει και για την περίπτωση εφελκυστικού φορτίου εφαρμοζόμενου με γρύλο.

Μετά τις δοκιμές εξόλκευσης θα διεξαχθούν δοκιμές για έλεγχο τυχόν απωλείας φορτίου λόγω ερπυσμού ή ολισθήσεως της πακτώσεως για τους προταθέντες τύπου αγκυρίων, με χρήση της εφαρμόσιμης ροπής στρέψης ή της δύναμης τάνυσης που καθορίστηκαν παραπάνω. Ο έλεγχος αυτός θα διεξαχθεί μετά δεκαπέντε (15) τουλάχιστον ημέρες από την ημερομηνία τοποθέτησης, πάκτωσης και αρχικής τάνυσης των αγκυρίων. Εάν τα αποτελέσματα των προκαταρκτικών δοκιμών εξόλκευσης και ερπυσμού δείξουν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, ότι τα δείγματα αγκυρίων βράχου και/ή οι πακτώσεις, που δοκιμάστηκαν, δεν είναι ικανοποιητικές, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει δείγματα εναλλακτικών αγκυρίων βράχου και/ή πακτώσεων και θα προχωρήσει με τέτοιες πρόσθετες δοκιμές, όπως απαιτούνται, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, για να αποδείξουν την καταλληλότητα των αγκυρίων και της πάκτωσης, που θα χρησιμοποιηθούν.

Όταν η Υπηρεσία έχει εγκρίνει τους τύπους των αγκυρίων βράχου και των πακτώσεων που θα χρησιμοποιηθούν στο Έργο και έχει καθορίσει την εφαρμόσιμη ροπή στρέψης με δυναμόκλειδο ή το εφαρμόσιμο εφελκυστικό φορτίο με γρύλο, ο Ανάδοχος δεν θα παρεκκλίνει από τη χρήση αυτών των υλικών και των εφαρμόσιμων ροπών στρέψης ή εφελκυστικών φορτίων, εκτός εάν τέτοιες παρεκκλίσεις εγκριθούν γραπτά από την Υπηρεσία.

Καμία υπόγεια εκσκαφή που περιλαμβάνεται στη Σύμβαση αυτή δεν θα ξεκινήσει, έως ότου έχουν δοκιμαστεί τα αγκύρια βράχου και οι πακτώσεις, που προτείνει ο Ανάδοχος και έχουν εγκριθεί γραπτά από την Υπηρεσία.

(β) Συστηματικές Δοκιμές Ποιοτικού Ελέγχου και Επανατανύσεις

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει και θα θέσει σε εφαρμογή πρόγραμμα για έλεγχο των φορτίων των αγκυρίων βράχου που έχει εγκαταστήσει σε όλες τις περιοχές των υπαίθριων εκσκαφών για τον εντοπισμό των αγκυρίων, που έχουν επηρεαστεί από τις εργασίες εκσκαφών που έγιναν μετά την εγκατάστασή τους ή άλλης αιτίας και πριν από την πλήρωσή τους με ένεμα. Αγκύρια που

έχουν χάσει φορτίο θα επαναταναυθούν, σε περίπτωση δε αστοχίας θα αντικατασταθούν με τον ίδιο ή άλλον τύπο αγκυρίου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το πρόγραμμα αυτό θα εκτελείται πάνω σε συστηματική, τακτική και συνεχή βάση καθ' όλη τη διάρκεια της εκτέλεσης των υπαίθριων και των υπόγειων εκσκαφών και μέχρι την αποπεράτωση του Έργου.

Οι δοκιμές θα συνίστανται σε μέτρηση της πραγματικής δύναμης τάνυσης με γρύλο ή της ροπής στρέψης με δυναμόκλειδο που απαιτείται να στρέψει το περικόχλιο.

4.6 ΠΡΟΕΝΤΕΤΑΜΕΝΕΣ ΑΓΚΥΡΩΣΕΙΣ ΒΡΑΧΟΥ

4.6.1 Αντικείμενο

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα διατρήσει τις οπές για την τοποθέτηση, θα τοποθετήσει, θα τανύσει, θα επανατανύσει και θα συντηρεί προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου, πλήρεις με όλα τα εξαρτήματα, σε επιφάνειες βράχου των υπαίθριων εκσκαφών που δείχνονται στα Σχέδια και σε άλλες θέσεις υπαίθριων και υπόγειων εκσκαφών, όπως απαιτείται και όπως εγκρίνει ή όπως δώσει εντολή η Υπηρεσία.

Οι θέσεις, οι διατάξεις, τα βάθη και οι διευθύνσεις των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου για την υποστήριξη ή σταθεροποίηση του βράχου, θα είναι σύμφωνα με την έγκριση ή την οδηγία της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα συμμορφωθεί, όπως περιγράφεται στις παραγράφους 4.2 και 4.3, με τις απαιτήσεις για τα μέτρα σταθεροποίησης του βράχου. Επί πλέον ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα διατρήσει τις οπές, θα εγκαταστήσει και θα συντηρεί προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου, πλήρεις με όλα τα παρελκόμενα, για υποστήριξη φυσικών πρανών βράχου, όπως καθορίζεται εδώ. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση, έγκαιρα και όχι λιγότερο από σαράντα πέντε (45) ημέρες από την έναρξη των εργασιών και πάντως πριν από την παραγγελία των αγκυρώσεων, πλήρη στοιχεία για τον τύπο και τα υλικά των αγκυρώσεων που προτίθεται να χρησιμοποιήσει μαζί με οδηγίες και πιστοποιητικά του κατασκευη, μέθοδο εγκατάστασης, αντιδιαβρωτική προστασία, εξοπλισμό τάνυσης, μέθοδο και εξοπλισμό τσιμεντενέσεων, προτάσεις για τις δοκιμές των αγκυρώσεων και τον αντίστοιχο εξοπλισμό.

Η προμήθεια και η εγκατάσταση προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, πλήρων με τα εξαρτήματά τους θα περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, τις κατασκευές έδρασης των κεφαλών των αγκυρώσεων από σπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα συμπεριλαμβανομένων χαλύβδινων δοκών ελασμάτων και άλλων χαλύβδινων προσαρτημάτων.

4.6.2 Υλικά

Οι προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου θα είναι ράβδοι με νευρώσεις ή δέσμες από ράβδους ή καλώδια, εφοδιασμένες με όλα τα κατάλληλα εξαρτήματα, τυποποιημένα προϊόντα κατασκευαστού της έγκρισης της Υπηρεσίας. Προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου για τα μόνιμα μέτρα υποστήριξης επιφανειών εκσκαφής ή φυσικών πρανών θα προστατεύονται αποτελεσματικά σε όλο τους το μήκος έναντι της διάβρωσης, της ηλεκτρόλυσης ή οιασδήποτε άλλων επιβλαβών παραγόντων, από σύστημα διπλού πλαστικού περιβλήματος ή με άλλη μέθοδο. Η μέθοδος προστασίας θα πρέπει να εγκριθεί από την

Υπηρεσία. Τα υλικά, τα φορτία εργασίας και οι διάμετροι των ράβδων ή των καλωδίων για τον κάθε τύπο προεντεταμένων αγκυρώσεων, που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εφαρμοστέων Προτύπων κατά τις οδηγίες ή την έγκριση της Υπηρεσίας. Θα επιτραπεί η χρήση μόνο δοκιμασμένων τύπων προεντεταμένων αγκυρώσεων. Ανάλογα με τις συνθήκες του βράχου και τις απαιτήσεις της Μελέτης το τελικό φορτίο εργασίας σε κάθε προεντεταμένη αγκύρωση θα κυμαίνεται από τετρακόσια (400) KN μέχρι εξακόσια (600)KN και όπως θα ορίσει η Υπηρεσία, με συντελεστή ασφαλείας έναντι ορίου διαρροής 1,66.

Τα συρματόσχοινα θα είναι συνεχή χωρίς ματίσματα ή μούφες και απαλλαγμένα από λάδια, ακαθαρσίες, σκουριά και χωρίς μηχανικές βλάβες. Τα συρματόσχοινα θα προμηθεύονται σε κουλούρες, διαμέτρου τουλάχιστον ενάμισυ (1,50)m κατάλληλα προστατευμένες στο εργοστάσιο από διάβρωση και ζημιές.

Η κεφαλή των αγκυρώσεων θα αποτελείται από χαλύβδινη πλάκα που θα επιτρέπει τάνυση κάθε ράβδου, καλωδίου ή συρματόσχοινου χωριστά ή όλων μαζί, καθώς και την εκτέλεση τσιμεντένεσης για πλήρωση της οπής. Το στατικό φορτίο αστοχίας της κεφαλής της αγκύρωσης δεν θα είναι μικρότερο από το άθροισμα των φορτίων θραύσης των συρματόσχοινων. Ο εξοπλισμός τάνυσης θα είναι τέτοιος, ώστε να επιβάλλεται το φορτίο τάνυσης στον τένοντα εγγυημένα χωρίς προβλήματα, να επιτρέπει την αποφόρτιση και επαναφόρτιση και να εγγυάται τη μέτρηση των φορτίων και των παραμορφώσεων, κατά τη διάρκεια των δοκιμών τάνυσης.

Το άκρο πάκτωσης θα είναι από κοινό ανθρακούχο χάλυβα ή άλλο εγκεκριμένο υλικό. Θα περιλαμβάνει παρέμβυσμα που θα διαχωρίζει τη ζώνη πάκτωσης από το τανυόμενο τμήμα και θα αποκλείει ροή ενέματος στο τανυόμενο τμήμα. Το φορτίο αποκόλλησης της πάκτωσης θα είναι μεγαλύτερο ή ίσο με το φορτίο θραύσης του τένοντα.

Ο σωλήνας τσιμεντένεσης θα είναι από PVC, διάτρητος σε κανονικά διαστήματα με οπές καλυμένες με χιτώνιο από λάστιχο, όπως καθορίζει ο Κατασκευαστής των προεντεταμένων αγκυρώσεων και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Πριν από την εγκατάσταση των προεντεταμένων αγκυρώσεων, ο Ανάδοχος θα εκτελέσει δοκιμές τάνυσης για την εξέταση της συμπεριφοράς των τύπων των αγκυρώσεων, που προτίθεται να χρησιμοποιήσει και την εύρεση των μέγιστων επιτρεπόμενων φορτίων λειτουργίας, για τις διάφορες ποιότητες και τύπους βράχου.

Ο αριθμός των δοκιμαστικών αγκυρώσεων θα αντιστοιχεί στο δύο τοις εκατό (2%) του συνολικού αριθμού αγκυρώσεων που προβλέπεται να εγκατασταθούν και πάντως όχι μικρότερος από τρεις (3) αγκυρώσεις. Οι αγκυρώσεις αυτές δεν θα ξανα-χρησιμοποιηθούν στις μόνιμες εργασίες. Θα τηρηθούν λεπτομερή στοιχεία κατά τη διάτρηση, τάνυση, επανατάνυση και τσιμεντένεση. Το δοκιμαστικό φορτίο θα είναι μιάμιση (1,50) φορά το φορτίο εργασίας, εκτός αν ζητηθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Κατά τη διάρκεια της δοκιμής θα μετριέται η αξονική μετακίνηση της κεφαλής της αγκύρωσης, οι μετακινήσεις της πλάκας αγκύρωσης και το φορτίο τάνυσης.

4.6.3 Διάτρηση Οπών για Προεντεταμένες Αγκυρώσεις Βράχου

Η διάμετρος των οπών για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου θα είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του Κατασκευαστή και θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας και δεν θα είναι μικρότερη από 76mm. Η διάτρηση των οπών θα γίνει σε θέσεις, κλίσεις και βάθη, σύμφωνα με τα Σχέδια, ή όπως απαιτηθεί και με την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι οπές θα διατρηθούν με περιστροφικό ή περιστροφικοκρουστικό γεωτρήπανο, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει, χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση για τον Κύριο του έργου, τη διάτρηση με πυρηνοληψία και ανάκτηση των πυρήνων για αριθμό οπών που δεν θα υπερβεί τελικά το 10% του συνόλου των προεντεταμένων αγκυρώσεων που θα τοποθετηθούν στο Έργο.

Οι πυρήνες θα φυλάσσονται σε όλη τη διάρκεια του Έργου σε ειδικά κιβώτια.

Για τις εργασίες διατήρησης των οπών ισχύουν οι απαιτήσεις του Κεφαλαίου 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Για όλες τις οπές των προεντεταμένων αγκυρώσεων θα καταγράφονται όλα τα απαραίτητα κατά την Υπηρεσία διατρητικά στοιχεία (ταχύτητα διάτρησης, χρώμα επιστρέφοντος νερού, συμπεριφορά των διατρητικών στελεχών, παρουσία μαλακού υλικού αν υπάρχει κ.λπ.). Οι οπές για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις θα φτάνουν 50cm. βαθύτερα από το απαιτούμενο μήκος των προεντεταμένων αγκυρώσεων.

4.6.4 Τοποθέτηση και Πλήρωση με Ένεμα των Προεντεταμένων Αγκυρώσεων Βράχου

Μετά τη διάτρηση οι οπές των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου θα καθαρίζονται με πλύσιμο και με πεπιεσμένο αέρα μέχρις ότου δεν θα έχει απομείνει πλέον νερό ή ακαθαρσίες στις οπές. Αν δεν πρόκειται να τοποθετηθούν οι προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου και να πληρωθούν με ένεμα αμέσως μετά τη διατρήση, οι οπές θα ταπώνονται στεγανά και θα γίνεται νέο πλύσιμο και καθαρισμός τους αμέσως πριν από την τοποθέτηση των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου και την πλήρωση με ένεμα.

Πριν από την τοποθέτηση των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, θα εκτελείται σε ολόκληρο το μήκος της οπής δοκιμή εισπίεσης νερού με την τοποθέτηση στεγανού παρεμβύσματος σε βάθος 2m από το στόμιο της οπής και την εφαρμογή πίεσεως 0,1 Μρα για χρονικό διάστημα 5 λεπτών. Αν κατά τη διάρκεια της δοκιμής παρατηρηθεί απώλεια νερού μεγαλύτερη από 0,50 lit/m/min, θα εκτελείται τσιμεντένεση υπό πίεση, όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Μετά την πήξη του ενέματος θα γίνεται επαναδιάτρηση της οπής, και θα εκτελείται δεύτερη δοκιμή εισπίεσης νερού κ.ο.κ. Μόνο όταν εξασφαλιστεί υδατοστεγανότητα της οπής σύμφωνα με το παραπάνω κριτήριο, θα τοποθετείται η προεντεταμένη αγκύρωση, θα κεντράρεται στον άξονα της οπής και στη συνέχεια θα εκτελούνται οι εργασίες πλήρωσης της οπής με ένεμα.

Το ένεμα το οποίο θα χρησιμοποιείται για την πάκτωση των αγκυρώσεων θα έχει λόγο νερού:τσιμέντου (W:C) όχι άνω του 0.40:1 κατά βάρος, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά στις οδηγίες του Κατασκευαστή των αγκυρών.

Μετά την τοποθέτηση της προεντεταμένης αγκύρωσης βράχου μέσα στην οπή ή σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή και αρκετές ημέρες πριν από την τάνυση της αγκύρωσης, το τμήμα της οπής στην περιοχή της πάκτωσης της αγκύρωσης θα πληρώνεται με τσιμεντένεμα, παράλληλα με τη λήψη μέτρων για την πλήρη εκτόπιση του αέρα και σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή. Για κάθε αγκύρωση θα καταγράφονται όλα τα στοιχεία εγκατάστασης (τύπος μίγματος ενέματος, όγκος ενέματος, πίεση ενέματος, μήκος πάκτωσης κ.λπ.).

Οι προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου θα προστατεύονται καθ' όλο το μήκος τους με κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.6.2 και θα τανύονται στο προδιαγραφόμενο φορτίο με κατάλληλη συσκευή και μεθόδους, που θα υποδείξει η Υπηρεσία. Η τάνυση των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου μπορεί να γίνει μετά παρέλευση 14 ημερών από την τοποθέτησή τους στις οπές και την πάκτωσή τους. Ο χρόνος αυτός μπορεί να μειωθεί μετά από τεκμηριωμένη πρόταση του Αναδόχου, με χρήση κατάλληλων προσμίκτων κ.λπ., και μόνον μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, και με την προϋπόθεση ότι με την χρήση των εν λόγω προσμίκτων η αντοχή του ενέματος στην επιθυμητή ημερομηνία τάνυσης δεν θα είναι μικρότερη αυτής του συμβατικού μίγματος των 14 ημερών.

Αφού τελειώσουν οι εργασίες τάνυσης, επανατάνυσης κ.λπ. της προεντεταμένης αγκύρωσης βράχου, όπως αναφέρεται στην υποπαράγραφο 4.6.5, θα πληρωθεί ολόκληρη η οπή με εισπιεζόμενο ένεμα για την προστασία της προεντεταμένης αγκύρωσης βράχου, καθόλο το μήκος της, από τη διάβρωση. Η πλήρωση με ένεμα της οπής θα εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και την έγκριση της Υπηρεσίας. Άλλες μέθοδοι και διαδικασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εφόσον εγκριθούν από την Υπηρεσία. Το μίγμα ενέματος για το οποίο θα χρησιμοποιηθεί ο πρακτικά ελάχιστος λόγος νερού - τσιμέντου, θα περιέχει κατάλληλα πρόσμικτα βελτιωτικά της εργασιμότητας, όπως θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Το μίγμα θα μελετηθεί, ώστε η εφίδρωση να μην υπερβαίνει το ένα τοις εκατό (1%).

4.6.5 Τάνυση και Έλεγχος Προεντεταμένων Αγκυρώσεων Βράχου

Η τάνυση και ο έλεγχος των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου θα γίνεται σύμφωνα με τον Κανονισμό DIN 4125 ή ισοδύναμα Πρότυπα. Η τάνυση θα γίνεται το ταχύτερο δυνατό σύμφωνα και με τις απαιτήσεις της υποπαραγράφου 4.6.4. Προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου που κατά την τάνυση εμφανίζουν παραμορφώσεις μεγαλύτερες από τα προδιαγραφόμενα όρια θα απορρίπτονται και νέες προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου θα τοποθετούνται δίπλα τους. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση για τις αγκυρώσεις που έχουν απορριφθεί.

4.7 ΡΑΒΔΟΙ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

4.7.1 Αντικείμενο

Η παράγραφος αυτή καλύπτει τις εργασίες για τη διάτρηση οπών σε βράχο ή σκυρόδεμα για τοποθέτηση ράβδων αγκύρωσης, την προμήθεια και τοποθέτηση ράβδων αγκύρωσης, καθώς και την πλήρωση των οπών με ένεμα, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.7.2 Γενικά

Οι ράβδοι αγκύρωσης θα τοποθετηθούν σε επιφάνειες βράχου υπαίθριων εκσκαφών ή σε σκυρόδεμα στις περιοχές των στομιών των σηράγγων, σε υπόγειες εκσκαφές για τη στήριξη των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα και σε διάφορες περιοχές του Έργου, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα απαιτηθεί και κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Ράβδοι αγκύρωσης, θα τοποθετούνται επίσης στις βραχώδεις εκσκαφές πριν τη διαμόρφωση των τελικών γραμμών εκσκαφής με σκοπό την προαγκύρωση της βραχομάζας, ώστε να ελαχιστοποιούνται τα φαινόμενα χαλάρωσης της βραχομάζας μετά την ολοκλήρωση της εκσκαφής.

Οι θέσεις, οι διαστάσεις, οι κλίσεις και τα βάθη των οπών των ράβδων αγκύρωσης θα είναι, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πάκτωση των ράβδων με ένεμα θα πρέπει να έχει γίνει όχι λιγότερο από επτά (7) ημερολογιακές ημέρες πριν από την ενσωμάτωση των ράβδων σε σκυρόδεμα. Όσες ράβδοι βρεθούν χαλαρές μετά τη σκλήρυνση του ενέματος, θα επανατοποθετούνται με δαπάνες του Αναδόχου. Οπές στις οποίες εμφανίζεται εισροή νερού θα πληρωθούν με ένεμα από τον πυθμένα της οπής προς το στόμιο, με τη βοήθεια σωλήνα, ώστε να αποφευχθεί αραίωση του ενέματος, πριν από την τοποθέτηση της ράβδου στην οπή.

4.7.3 Υλικά

Οι ράβδοι αγκύρωσης θα είναι χαλύβδινες ράβδοι δομικού χάλυβα S500s, διαμέτρου Φ 25mm ή Φ28 ή Φ32, και θα ανταποκρίνονται στις σχετικές απαιτήσεις του Κεφαλαίου 9 των Τεχνικών Προδιαγραφών. Εφόσον απαιτείται η Υπηρεσία μπορεί να εντέλλεται την τοποθέτηση ράβδων αγκυρώσεων οι οποίες θα φέρουν στο ένα άκρο σπείρωμα ώστε να είναι δυνατή η στερέωση δομικού πλέγματος.

4.7.4 Διάτρηση Οπών Ράβδων Αγκύρωσης

Οι οπές για τις ράβδους αγκύρωσης θα έχουν ελάχιστη διάμετρο 76mm ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία. Για τη διάτρηση των οπών των ράβδων αγκύρωσης θα χρησιμοποιείται εξοπλισμός κρουστικής ή περιστροφικοκρουστικής διάτρησης.

4.7.5 Πλήρωση με Ένεμα και Τοποθέτηση Ράβδων Αγκύρωσης

Οι ράβδοι αγκύρωσης, όπως και τα άλλα μέτρα υποστηρίξεως θα πρέπει να τοποθετούνται στον καταλληλότερο χρόνο, μετά το πέρας της εκσκαφής, ώστε να ελαχιστοποιούνται τα φαινόμενα χαλάρωσης και παραμόρφωσης της βραχομάζας.

Η τοποθέτηση και πάκτωση με τσιμεντένεμα των ράβδων αγκυρώσεως θα γίνεται με την διαδικασία που προβλέπεται για τα μη ταυόμενα αγκύρια τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης στην παράγραφο 4.5.3.2. Εναλλακτικά μπορεί μετά τον καθαρισμό της οπής να εισάγεται πρώτα η ράβδος, με δεμένο ανά διαστήματα λεπτό σωληνάκι εξαερισμού πάνω στη ράβδο. Ο σωλήνας παροχέτευσης τσιμεντενέματος θα τοποθετείται στο στόμιο της οπής, το οποίο θα σφραγίζεται υδατοστεγώς και κατά τα υπολειπόμενα διάκενα. Η παροχέτευση του τσιμεντενέματος θα διενεργείται εκ του στομίου προς τον υπερκείμενο πυθμένα μέχρι πληρώσεως της οπής και εκροής τσιμεντενέματος εκ του σωληνίσκου εξαερισμού, οπότε το άκρον του εύκαμπτου σωλήνα θα αποκόπτεται και

θα σφραγίζεται. Μετά τη σκλήρυνση του τσιμεντενέματος ο έλεγχος πακτώσεως της ράβδου θα γίνεται με δοκιμή φορτίσεως ή εξολκείσεως.

4.8. ΑΥΤΟΔΙΑΤΡΥΟΜΕΝΑ (SELF-DRILLING) ΑΓΚΥΡΙΑ ΒΡΑΧΟΥ

4.8.1 Αντικείμενο

Το παρόν άρθρο αφορά στις εργασίες υποστήριξης βράχου με χρήση αυτοδιατρυομένων (self-drilling) αγκυρίων βράχου. Ο εν λόγω τύπος αγκυρίων είναι κατάλληλος για τα πλέον προβληματικά (χαλαρά, ρέοντα, κ.λπ.) είδη εδαφών.

4.8.2 Γενικά

Η εργασία θα περιλαμβάνει την προμήθεια του απαραίτητου μηχανικού εξοπλισμού, όλων των υλικών και εξαρτημάτων, την εργασία του αναγκαίου εξειδικευμένου εργατοτεχνικού προσωπικού, τη διάτρησης της οπής με ταυτόχρονη εγκατάσταση του αγκυρίου, την τσιμεντένεση (τόσο των υλικών, όσο και της εργασίας), τους ελέγχους, μετρήσεις και δοκιμές κ.λπ. καθώς και κάθε άλλη σχετιζόμενη εργασία. Επίσης, θα περιλαμβάνονται όλα τα άλλα υλικά, που είναι απαραίτητα για την τεχνικά άρτια ολοκλήρωση της εργασίας (πλάκα έδρασης, κοχλίες, κεφαλή, κ.λπ.).

4.8.3 Υλικά

Το σωληνωτό (hollow) αυτοδιατρυόμενο (self-drilling) αγκύριο βράχου τύπου WIBOREX ή IBO-ANKER ή ισοδύναμο άλλου κατασκευαστικού οίκου αποτελείται από στέλεχος από χάλυβα S500s και έχει σπείρωμα καθ' όλο το μήκος του. Το ελάχιστο φορτίο διαρροής των αγκυρίων θα είναι 300 KN. Το επιθυμητό μήκος αγκυρίων θα αποκτάται με συνδέσεις των διατιθέμενων στο εμπόριο τεμαχίων με συνδέσμους (μούφες). Στο άκρο του αγκυρίου είναι προσαρμοσμένη κοπτική κεφαλή, διαμέτρου μεγαλύτερης από την εξωτερική διάμετρο του αγκυρίου, η οποία διατρύει την οπή εντός της οποίας εγκαθίσταται το αγκύριο. Στην κοπτική κεφαλή, καταλήγουν οι οπές έγχυσης του τσιμεντενέματος. Το άλλο άκρο του αγκυρίου καταλήγει σε σπείρωμα διαμέτρου 25mm και φέρει ειδική μεταλλική πλάκα και περικόχλιο.

Μετά τη διάτρηση της οπής του αγκυρίου στο προβλεπόμενο βάθος και σε χρονικό διάστημα όχι πλέον της μίας (1) ώρας θα επακολουθεί τσιμεντένεση μέσω της οπής του αγκυρίου, και κατά τα λοιπά με τη διαδικασία που περιγράφεται στην παράγραφο 4.5.3.4 των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.9 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΔΟΚΟΙ ΠΡΟΠΟΡΕΙΑΣ ΕΛΑΦΡΟΥ ΤΥΠΟΥ (Spiling)

4.9.1 Αντικείμενο

Κατά τη διάνοιξη σηράγγων σε εδάφη με προβλήματα αστάθειας εφαρμόζεται σε πολλές περιπτώσεις η τεχνική της τοποθέτησης μεταλλικών δοκών προπορείας, ώστε να ενισχυθεί η περιβάλλουσα την εκσκαφή βραχομάζα σε επαρκές μήκος και η προχώρηση να γίνεται υπό ασφαλέστερες συνθήκες.

4.9.2 Γενικά

Η εργασία αυτή θα περιλαμβάνει την προμήθεια των υλικών που είναι είτε σιδηροσωλήνες είτε χαλύβδινες ράβδοι σιδηροπλισμού, τη μεταφορά τους επιτόπου στο έργο, καθώς και το εργατοτεχνικό προσωπικό και το μηχανικό

εξοπλισμό, που χρειάζεται για την εκτέλεση της συγκεκριμένης εργασίας. Οι ράβδοι θα τοποθετούνται μέσα σε οπές που διανοίγονται με διατρητικό εξοπλισμό τύπου JUMBO ή ισοδύναμο, σε διάταξη που να σχηματίζει μία κωνοειδή επιφάνεια, υπό την προστασία της οποίας γίνονται ένα ή περισσότερα βήματα προχώρησης με ασφάλεια.

Εισπίεση ενέματος στις οπές, όπου θα τοποθετηθούν οι δοκοί προπορείας θα γίνεται γενικά, εκτός αντίθετης οδηγίας της υπηρεσίας (περίπτωση εμφραξης οπών λόγω κατάπτωσης τοιχωμάτων κ.λπ.).

Το μήκος των παραπάνω δοκών θα πρέπει να επιτρέπει προχώρηση ικανού αριθμού βημάτων, και για το λόγο αυτό απαιτείται κάποιο ασφαλές μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ δύο διαδοχικών δακτυλίων ράβδων προπορείας. Το απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης καθορίζεται στα Σχέδια. Σε περίπτωση εφαρμογής μεγαλύτερης αλληλοεπικάλυψης, όλες οι πρόσθετες εργασίες και τα υλικά θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

4.9.3 Υλικά

Οι μεταλλικοί δοκοί προπορείας ελαφρού τύπου (spilings) θα είναι είτε κοίλοι σιδηροσωλήνες (διαμέτρου της τάξεως Φ 1¼") ή ράβδοι Φ32 (από δομικό χάλυβα S500s), που τοποθετούνται είτε σε οπές που διανοίγονται αμέσως πριν την εκσκαφή, είτε με ώθηση με μηχανικά μέσα υπό μικρή σχετικά γωνία (εως 30°) με τον άξονα της σήραγγας.

Τα παραπάνω μεταλλικά υλικά πρέπει να έχουν επαρκή ροπή αδρανείας ώστε να ανταποκρίνονται στο σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται. Το πάχος τοιχώματος των σιδηροσωλήνων πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 3mm.

4.10 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΔΟΚΟΙ ΠΡΟΠΟΡΕΙΑΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ (Forepoling)

4.10.1 Αντικείμενο

Κατά τη διάνοιξη σηράγγων σε εδάφη με σοβαρά προβλήματα αστάθειας, εφαρμόζεται η τεχνική εκ των προτέρων τοποθέτησης μεταλλικών δοκών προπορείας, ώστε να ενισχυθεί η περιβάλλουσα την εκσκαφή βραχομάζα σε επαρκές μήκος και η προχώρηση να γίνεται υπό ασφαλέστερες συνθήκες.

4.10.2 Γενικά

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει την προμήθεια των υλικών, τη μεταφορά τους επιτόπου του έργου, καθώς και το εργατοτεχνικό προσωπικό και το μηχανικό εξοπλισμό, που χρειάζεται για την εκτέλεση της συγκεκριμένης εργασίας. Οι σωλήνες θα είναι κοίλοι (tubo), εφοδιασμένοι με βαλβίδες για εισπίεση ενέματος, και θα τοποθετούνται μέσα σε οπές που θα διανοίγονται με ειδικά διατρητικά μηχανήματα (τύπου Casagrande ή ισοδύναμου), σε διάταξη που θα σχηματίζει μια κωνοειδή επιφάνεια (ομπρέλα), υπό την προστασία της οποίας θα γίνονται αρκετά βήματα προχώρησης με ασφάλεια, με την απαραίτητη επικάλυψη μεταξύ των διαδοχικών ομπρελών. Αμέσως μετά την τοποθέτηση των σωλήνων θα επακολουθεί υποχρεωτικά η εισπίεση του ενέματος σε στάδια, μήκη και με πιέσεις της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Το μήκος των παραπάνω δοκών θα πρέπει να επιτρέπει προχώρηση ικανού αριθμού βημάτων, και για το λόγο αυτό απαιτείται κάποιο ασφαλές μήκος αλληλοεπικάλυψης μεταξύ δύο διαδοχικών δακτυλίων δοκών προπορείας. Το απαιτούμενο μήκος αλληλοεπικάλυψης καθορίζεται στα Σχέδια. Σε περίπτωση εφαρμογής μεγαλύτερης αλληλοεπικάλυψης, όλες οι πρόσθετες εργασίες και τα υλικά θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

4.10.3 Υλικά

Οι μεταλλικοί δοκοί προπορείας προβλέπεται να είναι κοίλοι σιδηροσωλήνες (tubo), με βαλβίδες για εισπίεση ενέματος. Οι σωλήνες θα έχουν ελάχιστη εξωτερική διάμετρο $\Phi 121$ mm, σύμφωνα με τα Σχέδια. Το πάχος των τοιχωμάτων των σωλήνων θα είναι τουλάχιστον 7 mm. Οι σωλήνες θα τοποθετούνται σε οπές που θα διανοίγονται με χρήση ειδικών διατρητικών μηχανημάτων (τύπου Casagrande ή ισοδύναμου), πριν την εκσκαφή του επομένου τμήματος της σήραγγας, και υπό μικρή γωνία (2° - 5°) ως προς τον άξονα της σήραγγας, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Μετά την εκσκαφή, οι δοκοί προπορείας θα πρέπει να αποκαλύπτονται και να καλύπτονται από πρώτη στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, τα δε μεταλλικά πλαίσια θα πρέπει να στηρίζονται καλά στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα της υπόψη στρώσης, ώστε να υπάρχει πλήρης επαφή.

4.11 ΧΑΛΥΒΔΙΝΑ ΜΟΡΦΟΕΛΑΣΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΟΠΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ ΒΡΑΧΟΥ

Χαλύβδινα μορφοελάσματα μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε υπαίθριες και υπόγειες εκσκαφές, ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, για τοπική υποστήριξη βράχου.

4.11.1 Υλικά

Τα χαλύβδινα μορφοελάσματα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο CSA G-40.21 Grade 33G, ή ισοδύναμο Πρότυπο, και θα είναι τυποποιημένα προϊόντα κατασκευασμένα για το σκοπό αυτό. Τα μορφοελάσματα θα ζυγίζουν κατά ελάχιστο 3,70kgf/m (2,5 lbs/ft).

Αντιπροσωπευτικά δείγματα θα υποβληθούν για έγκριση στην Υπηρεσία, πριν από τη χρήση τους.

4.11.2 Τοποθέτηση

Τα χαλύβδινα μορφοελάσματα θα στερεώνονται καλά πάνω στο βράχο χρησιμοποιώντας πρόσθετες πλάκες, περικόχλια και ροδέλες σε ήδη τοποθετημένα αγκύρια βράχου. Αυτές οι προσαρτήσεις θα γίνονται μετά την πλήρωση των αγκυρίων βράχου με ένεμα, όπου αυτό έχει εφαρμογή.

Πληρωμή για τα χαλύβδινα μορφοελάσματα θα γίνεται με τη συμβατική τιμή του Κονδυλίου 11.4 για διάφορες μεταλλικές κατασκευές.

4.12 ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΧΑΛΥΒΑ

4.12.1 Αντικείμενο

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα καθώς και οποιαδήποτε εξαρτήματα απαιτούνται για την υποστήριξη των εκσκαφών των σηράγγων και των διαπλατύσεων αυτών. Στις συναρμογές των σηράγγων και σε άλλες θέσεις, όπως δείχνεται στα Σχέδια και όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα χρησιμοποιηθούν ειδικής γεωμετρίας και ειδικής διατομής υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα με διάταξη και αποστάσεις όπως απαιτείται. Στην εργασία αυτή περιλαμβάνεται επίσης η προμήθεια και τοποθέτηση υλικών για τακάρισμα, σφήνωση, και άλλες χρήσεις με την έγκριση της Υπηρεσίας.

4.12.2 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλα τα μόνιμα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα που αποτελούνται από χαλύβδινα πλαίσια, παρενθέματα, πλάκες έδρασης, ράβδους αγκύρωσης ποδαρικών πλαισίων, πλάκες σύνδεσης, πλάκες ματίσματος, αυλακωτές χαλύβδινες λαμαρίνες, συνδετήριες δοκούς ή ράβδους και άλλα εγκεκριμένα δομικά στοιχεία, πλήρη με κοχλίες, περικόχλια, σφήνες, συνδέσμους, συνδετήριες ράβδους και λοιπά εξαρτήματα απαραίτητα για τη συναρμολόγηση των μόνιμων υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα, την τοποθέτησή τους, τη σύνδεση μεταξύ τους και τη σφήνωσή τους στο βράχο. Τυπικά υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα για σήραγγες αποτελούμενα από χαλύβδινα πλαίσια, με ή χωρίς παρενθέματα, δείχνονται στα Σχέδια.

Τα μόνιμα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Οι λεπτομέρειες των μόνιμων υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα στις οποίες

περιλαμβάνονται η σύνδεση των πλαισίων μεταξύ τους, πέλματα έδρασης, απόσταση τοποθέτησης και υλικά καθώς και η τοποθέτησή τους σε όλες τις περιοχές των υπόγειων εκσκαφών θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα που απαιτούνται για μη τυπικές διατομές των σηράγγων, όπως στα στόμια, στις συναρμογές, στις διευρύνσεις των σηράγγων καθώς και σε θέσεις εφαρμογής δοκών προπορείας (forepoling), όπου απαιτείται συνεχής μεταβολή μήκους των τοποθετούμενων υποστηριγμάτων από θέση σε θέση, θα είναι σύμφωνα με μελέτη που θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Ουδεμία επιπλέον πληρωμή θα γίνει στον Ανάδοχο για την εν λόγω μελέτη, η αποζημίωση για την οποία είναι ανηγμένη στην Συμβατική τιμή μονάδας των πλαισίων από μορφοχάλυβα.

4.12.3 Υλικά

Ο μορφοχάλυβας των υποστηριγμάτων θα είναι από παρτίδα καινούρια, χωρίς σκουριά και θα είναι σύμφωνος με τις απαιτήσεις των Προτύπων Προδιαγραφών για μορφοχάλυβα, ASTM Designation A 36. Ο μορφοχάλυβας μπορεί να συμφωνεί με αντίστοιχες Προδιαγραφές χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή του Ε.Ο.Χ, ή με άλλες ισοδύναμες Προδιαγραφές της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Ο χάλυβας για τα περικόχλια, τις ροδέλες, τις σφηνοειδείς ροδέλες και τις πλάκες έδρασης θα είναι σύμφωνος με την Πρότυπη Προδιαγραφή ASTM A675 Grade90, ή με ισοδύναμα Ευρωπαϊκά Πρότυπα της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες θα έχουν πάχος 2 εκ. και θα είναι κατασκευασμένες από το ίδιο υλικό με αυτό των χαλύβδινων πλαισίων.

4.12.4 Τοποθέτηση Υποστηριγμάτων από Μορφοχάλυβα

Τα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα θα τοποθετούνται στους χρόνους και με τη μεθόδευση που περιγράφεται στην παράγραφο 4.2.5.3 των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Οι πραγματικές αποστάσεις μεταξύ των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα θα καθορίζονται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες του πετρώματος, όπως αποκαλύπτονται κατά την εκσκαφή, και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Τα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα θα τοποθετούνται κατά εγκεκριμένο τρόπο στις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις με ανοχή δύο (2) cm, όπως δείχνονται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Τα υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα θα στερεώνονται ασφαλώς στη θέση τους, θα τακάζονται αμέσως ανά ίσες αποστάσεις στο εξωράχιο τους και θα διατηρούνται καλά τακαρισμένα, ώστε να μη μπορούν να μετακινηθούν κατά τη σκυροδέτηση της επένδυσης ή από οποιοδήποτε άλλες εργασίες του Αναδόχου στις υπόγειες εκσκαφές. Υποστηρίγματα από μορφοχάλυβα που έχουν υποστεί ζημιές από τις εργασίες του Αναδόχου, θα επισκευάζονται ή θα αντικαθίστανται με δικές του δαπάνες μέσα σε είκοσι τέσσερις (24) ώρες από την ειδοποίηση της Υπηρεσίας. Στη συνέχεια θα εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα (με ή χωρίς δομικό πλέγμα και μεταλλικές ίνες), στα πάχη που προβλέπουν τα Σχέδια για κάθε κατηγορία πετρώματος και με τη μεθόδευση που προβλέπεται

στην παράγραφο 4.2.5.3, ώστε τα υποστηρίγματα να καλύπτονται πλήρως.

Όπου από τα σχέδια ή την κατασκευαστική διαδικασία που επέλεξε ο Ανάδοχος και ενέκρινε η Υπηρεσία προβλέπεται η εκτέλεση συγκολλήσεων, είτε πριν την τοποθέτηση είτε σε ήδη τοποθετημένο υποστηρίγμα (σύνδεση τμήματος υποστηρίγματος κάτω φάσης εκσκαφής με υφιστάμενο τμήμα άνω φάσης, σύνδεση οριζοντίων διαδοκίδων με υποστηρίγματα κ.λπ.), αυτές θα συμφωνούν καθ' όλα με τα προβλεπόμενα στην παρ. 11.3.7 αυτών των Προδιαγραφών.

Οι βάσεις έδρασης θα έχουν κατάλληλο σχεδιασμό και επαρκή διατομή, ώστε να αποφεύγονται καθιζήσεις και θα είναι στερεωμένες ασφαλώς, ώστε να αποφεύγονται πλάγιες μετακινήσεις των πλαισίων. Χαλύβδινες ράβδοι αγκύρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν, αν κριθεί αναγκαίο από τον Ανάδοχο, για τη σταθεροποίηση των ποδαρικών των πλαισίων και των βάσεων έδρασης, σύμφωνα με την έγκριση ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Για τις βάσεις έδρασης των ποδαρικών των πλαισίων δεν θα γίνει πρόσθετη πληρωμή, εκτός από το βάρος τους που θα επιμετρηθεί για πληρωμή με τις συμβατικές τιμές για χαλύβδινα υποστηρίγματα.

Οι χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες, οι δοκοί διανομής, οι σφήνες και οι τάκοι (όπου έχουν εφαρμογή) θα πρέπει να είναι: (1) αρκετά ισχυρά, ώστε να εξυπηρετούν το σκοπό για τον οποίο τοποθετούνται και τις απαιτήσεις ασφαλείας και (2) σχήματος για το οποίο θα είναι σύμφωνη η Υπηρεσία. Το υλικό που θα χρησιμοποιηθεί για τις βάσεις έδρασης, τις σφήνες και τις δοκούς διανομής, μπορεί, κατά την κρίση του Αναδόχου, να είναι χάλυβας ή σκυρόδεμα.

Τα υποστηρίγματα θα τοποθετηθούν κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην επηρεάζουν την αντοχή, την υδατοστεγανότητα ή τη μόρφωση της επιφάνειας της επένδυσης από σκυρόδεμα. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα τοποθετήσει προσωρινές συνδετήριες δοκούς όπου απαιτούνται, και θα τις αφαιρέσει πριν από την εφαρμογή της στρώσης εκτοξευομένου σκυροδέματος. Καμία πληρωμή δεν θα γίνει στον Ανάδοχο για προσωρινές συνδετήριες δοκούς. Χαλύβδινες αυλακωτές λαμαρίνες οι οποίες τυχόν τοποθετούνται θα στερεώνονται κατά τον ενδεδειγμένο τρόπο στα υποστηρίγματα με βίδες, συνδετήρες ή άλλες εγκεκριμένες μεθόδους. Χρήση ξυλείας δεν θα γίνει αποδεκτή για διευκόλυνση της εγκατάστασης των υποστηριγμάτων.

Οι δαπάνες για την εκτέλεση όλων των παραπάνω εργασιών συμπεριλαμβάνονται στο κονδύλιο της τοποθέτησης των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα.

Καμία πρόσθετη πληρωμή δεν θα γίνει για προμήθεια και τοποθέτηση δοκών διανομής, τάκων και σφηνών που χρησιμοποιούνται στις υπόγειες εκσκαφές, η δαπάνη για τα οποία περιλαμβάνεται στη Συμβατική τιμή μονάδας τοποθέτησης υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα.

4.13 ΠΑΡΕΝΘΕΜΑΤΑ ΤΥΠΟΥ BULLFLEX ΓΙΑ ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΕΝΩΝ

4.13.1 Αντικείμενο

Στις περιπτώσεις κάποιας υπερεκσκαφής στο μέτωπο υπογείων εκσκαφών ή σε περίπτωση μεγάλων υπερεκσκαφών στην οροφή σήραγγας σε περιοχή στην οποία προβλέπεται η τοποθέτηση υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα (πλαισίων) δύναται να

χρησιμοποιηθεί παρένθεμα τύπου BULLFLEX για την πλήρωση των κενών της κατάπτωσης αντί άλλων υλικών πλήρωσης.

4.13.2 Περιγραφή Εργασιών

Η εργασία θα περιλαμβάνει την προμήθεια σάκου από πολυαμίδιο ή άλλο κατάλληλο υλικό της έγκρισης της Υπηρεσίας, κατάλληλου σχήματος και διαστάσεων, τη μεταφορά του επιτόπου στο έργο και κάθε εργασία προσωπικού και μηχανημάτων για την πλήρωση του σάκου με ένεμα και την εγκατάστασή του.

Ο σάκος θα γεμίζει με τσιμεντένεμα, σε τόση ποσότητα όση κάθε φορά χρειάζεται, ανάλογα με το κατά πόσο θα χρησιμοποιηθεί για την πλήρωση υπερεκσκαφής ή κατάπτωσης.

Ο σάκος τοποθετείται κενός και αφού στερεωθεί, ακολουθεί η πλήρωση του με εισπίεση ενέματος υπό την ανωτέρω αναλογία νερού - τσιμέντου και διογκώνεται στο βαθμό που απαιτείται και όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Το ένεμα που χρησιμοποιείται για την πλήρωση του σάκου, θα είναι αναλογίας W:C=1:2,5 ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία και θα εισπιέζεται στο σάκο από βαλβίδα με πίεση, που δεν θα υπερβαίνει την προδιαγραφόμενη από τον κατασκευαστή πίεση. Ο μέγιστος όγκος του διογκωμένου σάκου, χωρίς να θραύεται, θα πρέπει να προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή.

4.14 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΔΙΚΤΥΩΤΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

4.14.1 Αντικείμενο

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει την προμήθεια και την τοποθέτηση των μεταλλικών δικτυωτών υποστηριγμάτων (lattice girders) καθώς και όλων των υλικών που είναι απαραίτητα για την τοποθέτηση και τη στήριξη των μεταλλικών δικτυωτών υποστηριγμάτων (Μ.Δ.Υ).

4.14.2 Περιγραφή Εργασιών

Στις κατηγορίες πετρώματος που προβλέπεται από τα Σχέδια, ο Ανάδοχος θα τοποθετεί στις σήραγγες μεταλλικά δικτυωτά υποστηρίγματα (Μ.Δ.Υ), τα οποία σε συνδυασμό με το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, στο οποίο ενσωματώνονται στη συνέχεια, δημιουργούν ένα εύκαμπτο πλαίσιο υποστήριξης, γρήγορο στην τοποθέτηση του και ικανό να παραλάβει φορτία αμέσως μόλις αρχίσει η σκλήρυνση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που συμβαίνει ταχέως, με τη χρήση νέων πολύ αποτελεσματικών ταχυτηκτικών.

Η ταχεία εγκατάσταση των Μ.Δ.Υ τα κάνει να ανταποκρίνονται στη βασική τους λειτουργία, που είναι η παρεμπόδιση της περαιτέρω χαλάρωσης της βραχομάζας και η δημιουργία του φαινομένου του θόλου και κατ' ακολουθία η ικανότητα της βραχομάζας να αυτοφέρεται.

4.14.3 Υλικά

Τα Μ.Δ.Υ θα αποτελούνται από 3 ή 4 ράβδους δομικού χάλυβα για τριγωνική ή τετραγωνική διατομή Μ.Δ.Υ αντίστοιχα. Οι ράβδοι οπλισμού θα στερεώνονται μεταξύ τους σε αποστάσεις, με κατάλληλα προετοιμασμένες ράβδους οπλισμού, διαμέτρου 10mm, ώστε το σύνολο να αποτελεί ένα ζευκτό.

Η ολική διατομή του οπλισμού του Μ.Δ.Υ θα είναι σύμφωνη με τα Σχέδια. Ο Ανάδοχος μετά την εγκατάστασή του στο Έργο θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία λεπτομερή σχέδια των προτεινομένων να τοποθετηθούν Μ.Δ.Υ, τα οποία πρέπει να τυποποιημένα προϊόντα και να συμφωνούν με τις παραπάνω απαιτήσεις.

Τα Μ.Δ.Υ θα είναι καινούργια και χωρίς οξειδώσεις, η δε ποιότητα και οι απαιτήσεις για τις ράβδους οπλισμού των Μ.Δ.Υ θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ASTM A-615 Grade 60 ή με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και του Ε.Ο.Χ ή με ισοδύναμες προδιαγραφές της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.14.4 Τοποθέτηση

Η στερέωση των Μ.Δ.Υ μέχρι την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, θα εξασφαλίζεται με τη βοήθεια εγκεκριμένων μεθόδων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα πρέπει να εκτοξεύεται σε πολλαπλές στρώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ενσωμάτωση μέσα σε αυτό του Μ.Δ.Υ χωρίς να αφήνονται κενά μεταξύ των ράβδων οπλισμού του Μ.Δ.Υ και του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

Οι πραγματικές αποστάσεις μεταξύ των Μ.Δ.Υ όπου αυτά χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τα Σχέδια ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

4.15 ΑΠΟΞΗΛΩΣΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΜΟΡΦΟΧΑΛΥΒΑ ΚΑΙ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΤΩΝ ΥΠΟΣΤΗΛΩΜΑΤΩΝ

4.15.1 Αντικείμενο

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες εγκατεστημένα μεταλλικά υποστηρίγματα ή μεταλλικά δικτυωτά υποστυλώματα υπογείων εκσκαφών, τα οποία εγκαταστάθηκαν σύμφωνα με τα Συμβατικά προβλεπόμενα στις αντίστοιχες κατηγορίες βραχομάζας και με τρόπο αποδεκτό για την Υπηρεσία παραμορφώθηκαν, προκύπτει η ανάγκη αντικατάστασής τους με κανονικά, ώστε να ανταποκρίνονται λειτουργικά στο σκοπό για τον οποίο τοποθετήθηκαν. Η παραμόρφωση δύναται να αφορά μικρό ή μεγάλο τμήμα του υποστυλώματος ή αριθμού υποστυλωμάτων, τα οποία είναι συνήθως τοποθετημένα σε συνδυασμό με πλέγμα ή/και με αγκύρια για τη στήριξη αυτών ή του πλέγματος, και κυρίως με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, μέσα στο οποίο τελικά ενσωματώνονται.

4.15.2 Περιγραφή Εργασιών

Η όλη εργασία περιλαμβάνει την αποξήλωση, καταρχήν του εκτοξευόμενου σκυροδέματος και στη συνέχεια του πλέγματος, των αγκυριών και του παραμορφωμένου ή κατεστραμμένου τμήματος του υποστυλώματος.

Η εργασία εκτελείται με την απομάκρυνση στην αρχή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που περιβάλλει το υποστυλώμα, με χειροπίστολο ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο εργαλείο, στη συνέχεια εκτελείται η κοπή του πλέγματος, των αγκυριών που στηρίζουν αυτό και το ίδιο το πλαίσιο και τέλος η κοπή του ίδιου του πλαισίου, στο τμήμα που έχει παραμορφωθεί. Στην περίπτωση που η παραμόρφωση βρίσκεται στην περιοχή της οροφής του υπογείου έργου, μπορεί να χρειάζεται και κοπή των μεταλλικών δοκών προτορείας, εάν έχουν χρησιμοποιηθεί, ώστε να ετοιμαστεί χώρος για την εγκατάσταση του νέου τμήματος του μεταλλικού υποστυλώματος.

4.16 ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

4.16.1 Αντικείμενο

Η εργασία, που περιγράφεται στο παρόν άρθρο περιλαμβάνει την διάθεση του απαραίτητου εργατικού δυναμικού, των υλικών, του κατάλληλου εξοπλισμού και την εκτέλεση κάθε είδους εργασίας που είναι απαραίτητη για την παραγωγή και εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, όπως φαίνεται στα Σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.16.2 Ορισμοί

Ως «εκτοξευόμενο σκυρόδεμα» (Shotcrete), ορίζεται το σκυρόδεμα που εφαρμόζεται πάνω σε μία επιφάνεια με εκτόξευσή του από ακροφύσιο, ώστε να σχηματίσει στρώση σκυροδέματος πάνω στην εν λόγω επιφάνεια.

Ως «αναπήδηση» (rebound) του εκτοξευόμενου σκυροδέματος χαρακτηρίζεται το φαινόμενο κατά το οποίο μέρος των εκτοξευόμενων υλικών αναπηδούν – ανακλώνται επί της επιφάνειας εφαρμογής και δεν ενσωματώνονται τελικά στην σχηματιζόμενη στρώση σκυροδέματος επί της εν λόγω επιφάνειας.

4.16.3 Γενικά

Οι μέθοδοι και η εκτέλεση της εργασίας για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα είναι σύμφωνες με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και με τα καθοριζόμενα στο παρόν άρθρο.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα διαστρώνεται στα έργα σε χρόνους, έκταση, θέσεις και πάχη που φαίνονται στα Σχέδια ή καθορίζονται στο παρόν ή υποδεικνύονται από την Υπηρεσία, ανάλογα με τις επιτόπιες συνθήκες.

Γενικά, η απαίτηση για χρήση εκτοξευομένου σκυροδέματος θα λαμβάνεται από την Υπηρεσία, μετά την αφαίρεση χαλαρών τεμαχίων από τις επιφάνειες βράχου που θα αποκαλυφθούν μετά την εκσκαφή. Πάντως, αυτό δεν αποκλείει το ενδεχόμενο να απαιτηθεί από τον Ανάδοχο να επανέλθει στη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε περιοχές και θέσεις οποτεδήποτε μετά την εκσκαφή, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.16.4 Υλικά

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα συνίσταται από τσιμέντο, λεπτόκοκκα και χονδρόκοκκα αδρανή με ή χωρίς χαλύβδινες ίνες, νερό και εγκεκριμένα πρόσμικτα, όπως καθορίζεται στο παρόν.

Το τσιμέντο, το νερό, τα αδρανή και τα πρόσμικτα θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 (Σκυρόδεμα).

Τα λεπτόκοκκα και τα χονδρόκοκκα αδρανή πρέπει να έχουν κοκκομετρικές διαβαθμίσεις εντός των ορίων του παρακάτω Πίνακα 1, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Κατά τα λοιπά, για τα αδρανή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα εφαρμόζονται όλες οι άλλες απαιτήσεις της παραγράφου 8.5 αυτών των Προδιαγραφών.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1

ΚΟΚΚΟΜΕΤΡΙΚΕΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΣΕΙΣ ΑΔΡΑΝΩΝ

ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Μέγεθος Αμερικάνικου Πρότυπου Κόσκινου Τετραγωνικής Βρογχίδας	ΔΙΕΡΧΟΜΕΝΟ % ΜΑΖΑΣ ΑΔΡΑΝΩΝ		
	Μόνο λεπτόκοκκα αδρανή	Μέγεθος χονδρόκοκκων αδρανών	
		3/8"	3/4"
3/4" (19mm)	-	-	100
1/2" (12mm)	-	100	90 – 100
3/8" (10mm)	100	85 – 100	-
No 4 (4,75mm)	95 – 100	10 – 30	20 – 55
No 8 (2,4mm)	80 – 100	0 – 10	0 – 10
No 16 (1,2mm)	50 – 85	0 – 5	0 – 5
No 30 (600mm)	25 – 60	-	-
No 50 (300mm)	10 – 30	-	-
No 100 (150mm)	2 – 10	-	-

Η σε νερό περιεκτικότητα των αδρανών, κατά τον χρόνο της ενσωμάτωσής τους στο μίγμα, θα είναι μικρότερη του πέντε τοις εκατό (5%) του βάρους του αδρανούς ξηραμένου σε φούρνο.

Ο χρησιμοποιούμενος στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα αέρας θα είναι καθαρός και απαλλαγμένος ελαίου.

Στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα ενσωματώνεται ταχυπηκτικό πρόσμικτο. Απαγορεύεται η χρήση πυριτικών (silicate) προσμίκτων (τύπου υδρούλου κ.λπ).

4.16.5 Σύνθεση και Αντοχή Εκτοξευόμενου Σκυροδέματος

4.16.5.1 Μη ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα

Οι κατηγορίες του εκτοξ. σκυροδέματος θα είναι σύμφωνες με τις προβλέψεις του Πίνακα 2

ΠΙΝΑΚΑΣ 2
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΝΤΟΧΗ ΘΡΑΥΣΗΣ
ΜΗ ΙΝΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Κατηγορία Εκτοξευομένου Σκυροδεμάτος	Μέγεθος Χονδρόκοκκων Αδρανών	Ελάχιστη Αντοχή Θραύσης (Mpa)		
		8ώρες	3 ημέρες	28 ημέρες
1	3/4 ίντσας – Νο 4	6	20	30
2	3/8 ίντσας – Νο 8 και λεπτόκοκκο αδρανές	6	20	30
3	Μόνο λεπτόκοκκο αδρανές	6	20	30

Το μη ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα χρησιμοποιείται ως μέτρο προστασίας τόσο των ανοικτών όσο και των υπογείων εκσκαφών του Έργου. Η κατηγορία του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που θα χρησιμοποιηθεί για κάθε συγκεκριμένη θέση των έργων θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Γενικά στην κατασκευή των έργων θα χρησιμοποιείται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με κοκκομετρική σύνθεση Κατηγορίας 2 ή 3, σύμφωνα και με τα αναγραφόμενα στα Σχέδια. Σε ορισμένες περιπτώσεις, και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, είναι δυνατόν να απαιτηθεί η χρήση εκτοξευόμενου σκυροδέματος με κοκκομετρική σύνθεση Κατηγορίας 1.

Μίγματα εκτοξευόμενου σκυροδέματος δεν θα χρησιμοποιούνται στα έργα παρά μόνο αφού εγκριθούν από την Υπηρεσία. Οι αναλογίες των μιγμάτων θα τροποποιούνται, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, για να περιορισθεί στο ελάχιστο η αναπήδηση. Ο λόγος νερού - τσιμέντου του εκτοξευόμενου σκυροδέματος κατά την εκτόξευση θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 0,32 και 0,45.

Οι απαιτούμενες αναλογίες του μίγματος τσιμέντου, αδρανών και καταλλήλων προσμίκτων για κάθε κατηγορία θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Οι αναλογίες θα προκύπτουν σύμφωνα με τις υποδείξεις της προδιαγραφής ACI 214 για την επίτευξη των προδιαγραφόμενων αντοχών θραύσης. Η ελάχιστη αντοχή σε θραύση των έξι (6) Mpa στις οκτώ (8) ώρες και των 20 Mpa στις 3 ημέρες θα αποτελεί βασική ιδιότητα των μιγμάτων μη ινοπλισμένου εκτοξευόμενου σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθούν για άμεση υποστήριξη και προστασία των υπόγειων εκσκαφών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Προκειμένου να επιτευχθεί η παραπάνω ελάχιστη αντοχή θα γίνεται χρήση επιταχυντικού προσμίκτου στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, στις προβλεπόμενες από τον κατασκευαστή του προσμίκτου αναλογίες.

Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει την Υπηρεσία για όλες τις τροποποιήσεις στα μίγματα.

4.16.5.2 Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα με Χαλύβδινες Ίνες (Steel Fiber Shotcrete)

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινες ίνες (steel fiber shotcrete) είναι ουσιαστικά το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα που προδιαγράφηκε στην προηγούμενη παράγραφο, στο οποίο έχει ενσωματωθεί κατά τη διάρκεια της ανάμιξης μια συγκεκριμένη ποσότητα χαλύβδινων ινών, η οποία καθορίζεται στα Σχέδια. Κατά συνέπεια ισχύουν στο ακέραιο και για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινες ίνες (steel fiber shotcrete) τα προδιαγραφόμενα στις παραγράφους 4.16.1 έως 4.16.5.1 και εφόσον αυτά δεν αναιρούνται ή τροποποιούνται ακολούθως.

Επειδή το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινες ίνες παρουσιάζει ανάλογες ιδιότητες με εκείνες του συνδυασμού εκτοξευόμενου σκυροδέματος με ενσωματωμένο δομικό πλέγμα (αντοχή σε παραμόρφωση), μπορεί να το αντικαταστήσει στα υπόγεια έργα, όπως απαιτηθεί και όπως ορίσει ο Μηχανικός, παρέχοντας τα εξής θετικά αποτελέσματα:

- Ταχύτητα στην εφαρμογή και επομένως σημαντικό όφελος για την ασφάλεια των υπογείων έργων, αφού η άμεση εφαρμογή των μέτρων προστασίας είναι επιβεβλημένη, ώστε να αποφευχθεί η υπερβολική χαλάρωση της βραχομάζας.
- Σημαντική μείωση του χρόνου εφαρμογής, σε σχέση με χρόνο που απαιτείται για την τοποθέτηση και στερέωση του πλέγματος και επομένως μείωση του χρόνου κάθε κύκλου εργασίας με τελικό αποτέλεσμα τη μείωση του χρόνου αποπεράτωσης της εκσκαφής και υποστήριξης (σε συνδυασμό και με άλλα μέτρα υποστήριξης που απαιτούνται σε κάθε περίπτωση) κάθε υπόγειου τμήματος του έργου.

Εφαρμογή ινοπλισμένου σκυροδέματος θα γίνεται μόνον σε επιφάνειες υπογείων εκσκαφών και όπως δείχνεται στα Σχέδια. Σε ανοικτά πρηνή θα γίνεται αποκλειστικά χρήση μη ινοπλισμένου εκτοξευόμενου σκυροδέματος, με ή χωρίς δομικό πλέγμα.

Το ινοπλισμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, συμπληρωματικά προς τα αναφερόμενα στις προηγούμενες παραγράφους, θα πρέπει να καλύπτει και τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Η ελάχιστη καμπτική αντοχή, κατά ASTM C 78, σε επτά (7) ημέρες, θα πρέπει να είναι :

$$f_1 \geq 5 \text{ Mpa (αντοχή κατά την πρώτη ρηγμάτωση)}$$

$$f_u \geq 6 \text{ Mpa (οριακή αντοχή θραύσης)}$$

$$f_e \geq 4 \text{ Mpa (ισοδύναμη καμπτική αντοχή)}$$

- Ο δείκτης ανθεκτικότητας (toughness index) κατά ASTM C 1018 – 89, θα πρέπει να είναι :

$$I_5 \geq 5$$

$$I_{10} \geq 10$$

$$I_{30} \geq 25$$

- Η ελάχιστη θλιπτική αντοχή, θα πρέπει να είναι :

- Στις 8 ώρες : 8 Mpa

- Στις 3 ημέρες : 25 Mpa

- Στις 7 ημέρες : 30 Mpa

- Στις 28 ημέρες : 40 Μρα

Η ελάχιστη αντοχή σε θραύση των οκτώ (8) Μρα στις οκτώ (8) ώρες και των είκοσι πέντε (25) Μρα στις τρεις (3) ημέρες θα αποτελεί βασική ιδιότητα των μιγμάτων ινοπλισμένου εκτοξευόμενου σκυροδέματος που θα χρησιμοποιηθούν για άμεση υποστήριξη και προστασία των υπόγειων εκσκαφών, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Πέραν των δοκιμών ποιοτικού ελέγχου που αναφέρονται στην υποπαράγραφο 4.16.6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινες ίνες θα υποβληθεί σε δοκιμή αντοχής σε εφελκυσμό από κάμψη, σύμφωνα με την πρότυπη προδιαγραφή ASTM C78-75. Επίσης για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινες ίνες θα προσδιορίζεται ο δείκτης αντοχής σε παραμόρφωση (Toughness Index), ο οποίος συνάγεται από την καμπύλη φορτίου – παραμόρφωσης, κατά τη διάρκεια της δοκιμής για τον προσδιορισμό της αντοχής σε εφελκυσμό από κάμψη, σύμφωνα με την Πρότυπη Προδιαγραφή ASTM 1018-85 (Flexural Toughness Index and First – Crack Strength of Third Point Loading). Θα πρέπει επίσης να επιβεβαιωθεί ότι το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με χαλύβδινες ίνες παρουσιάζει ομοιομορφία, όσον αφορά την κατανομή των ινών, με τη λήψη αντιπροσωπευτικών πυρήνων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι απαιτήσεις των μεταλλικών ινών περιγράφονται λεπτομερώς στην παράγραφο 4.17.

Η συχνότητα των δοκιμών που αναφέρονται παραπάνω, καθώς επίσης και ο έλεγχος της ομοιογένειας του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με χαλύβδινες ίνες θα καθοριστούν από την Υπηρεσία.

Η ανάμιξη ινών στο σκυρόδεμα πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία “σβώλων”. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία εκείνον τον εξοπλισμό που προτίθεται να χρησιμοποιήσει για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με χαλύβδινες ίνες. Ο εξοπλισμός αυτός θα πρέπει να εξασφαλίζει, με δοκιμές που θα γίνουν επί τόπου των έργων, πριν την έναρξη των σχετικών εργασιών, την απρόσκοπτη λειτουργία και τη συνεχή εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, χωρίς διακοπές οι οποίες να οφείλονται στις χαλύβδινες ίνες.

4.16.6 Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου εκτοξευόμενου σκυροδέματος

Για την έγκριση της μελέτης σύνθεσης, ο Ανάδοχος θα προετοιμάσει όχι λιγότερα από 3 (τρία) φατνώματα δοκιμών για κάθε κατηγορία εκτοξευόμενου σκυροδέματος, για τη διενέργεια ελέγχων από την Υπηρεσία, τριάντα (30) ημέρες τουλάχιστον πριν αρχίσει οποιαδήποτε συστηματική εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος στο Έργο, και στη συνέχεια οποτεδήποτε, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, παρασκευάζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα που δεν ανταποκρίνεται σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η διενέργεια του τυπικού ποιοτικού ελέγχου θα γίνεται γενικά με λήψη πυρήνων από τις επιφάνειες στις οποίες εφαρμόστηκε το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, με χρήση πυρηνολήπτη χειρός. Η λήψη των δοκιμών δεν θα γίνεται πριν παρέλθει χρονικό διάστημα τριών (3) ωρών από την ολοκλήρωση της εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος στη συγκεκριμένη θέση. Τα δοκίμια θα λαμβάνονται από μία εκτόξευση προς τα κάτω σε οριζόντια επιφάνεια, από μία εκτόξευση σε κεκλιμένη ή κατακόρυφη επιφάνεια και από μία εκτόξευση σε οριζόντια επιφάνεια προς τα πάνω. Από κάθε θέση εκτόξευσης θα λαμβάνονται τουλάχιστον 4 πυρήνες.

Εναλλακτικά και εφόσον η Υπηρεσία το ζητήσει, η εκτέλεση των δοκιμών ποιοτικού ελέγχου μπορεί να γίνεται με χρήση φατνωμάτων. Ο αριθμός των απαιτούμενων φατνωμάτων θα είναι γενικώς τρία τεμάχια (3) ανά εκατό (100) m³ εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Εκάστη σειρά των τριών (3) φατνωμάτων, για την έγκριση της μελέτης σύνθεσης και για τον τυπικό ποιοτικό έλεγχο, θα αποτελείται από μία εκτόξευση προς τα κάτω σε οριζόντια επιφάνεια, από μία εκτόξευση σε κεκλιμένη ή κατακόρυφη επιφάνεια και από μία εκτόξευση σε οριζόντια επιφάνεια προς τα πάνω. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει όλες τις εγκαταστάσεις, τον εξοπλισμό, τα υλικά και θα διεξάγει όλη την εργασία, ώστε να επιτευχθούν αντιπροσωπευτικά φατνώματα δοκιμών του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Τα φατνώματα δοκιμών θα παρασκευάζονται μέσα σε ένα εγκεκριμένο τετράγωνο ξύλινο πλαίσιο από κόντρα πλακέ ελάχιστου πάχους 2 cm, πλευράς ενός (1)m και βάρους δέκα (10)cm με άκαμπτη βάση, το οποίο θα στερεώνεται με ασφάλεια πάνω σε επιφάνεια βράχου παρόμοια με αυτή που πρόκειται να επιστρωθεί με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ή πάνω σε εγκεκριμένη άλλη επιφάνεια. Θα γίνεται διαβροχή του πλαισίου και θα διαστρώνεται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στην περιοχή που περικλείεται από αυτό, με τον τρόπο που καθορίζεται εδώ και με χρησιμοποίηση του ίδιου εξοπλισμού ανάμιξης και διάστρωσης που θα χρησιμοποιηθεί για το Έργο. Όλα τα φατνώματα θα έχουν ένα ελάχιστο πάχος δέκα (10)cm, θα παρασκευάζονται παρουσία της Υπηρεσίας και θα αφήνονται αδιατάρακτα στη θέση διάστρωσης, ώσπου να επέλθει η τελική πήξη του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Τα φατνώματα δοκιμών με τα δείγματα εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα μεταφέρονται από τον Ανάδοχο στο Εργαστήριο αμέσως μετά την αρχική πήξη και με τρόπο ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη τους. Το Εργαστήριο θα προσδιορίζει την αντοχή θραύσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, με δοκιμή πυρήνων διαμέτρου δέκα (10) cm που θα κόβονται από τα φατνώματα δοκιμών, αμέσως πριν τη δοκιμή. Από καθένα φάτνωμα, θα λαμβάνονται 4 πυρήνες (δοκίμια) διαμέτρου 10 cm κάθετα προς το επίπεδο του φατνώματος περίπου 48 ώρες μετά την εκτόξευση του υλικού. Κατά τη λήψη των πυρήνων θα πρέπει να αποφεύγεται η αποκοπή ράβδων οπλισμού, όπου υπάρχει, τα δε δοκίμια δεν θα πρέπει να λαμβάνονται σε απόσταση μικρότερη από 10cm από τα άκρα του φατνώματος.

Τα δοκίμια θα αποθηκεύονται, τα άκρα των δοκιμών θα προστατεύονται κατάλληλα και οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τις Προδιαγραφές ASTM C-192. Τα δοκίμια θα θραύονται ως εξής:

- 3 δοκίμια στις 8 ώρες (αν ζητηθεί από την Υπηρεσία)
- 3 δοκίμια στις 3 ημέρες
- 3 δοκίμια στις 7 μέρες (αν ζητηθεί από την Υπηρεσία)
- 3 δοκίμια στις 28 μέρες

Όπου απαιτηθεί από την Υπηρεσία σειρές 2 (δύο) δοκιμών διαμέτρου 10cm θα λαμβάνονται από επιλεγμένες θέσεις όπου έχει εφαρμοστεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, και θα θραύονται στις 28 μέρες, όπως τα δοκίμια από τα φατνώματα δοκιμών. Οι οπές των πυρήνων θα γεμίζονται με το χέρι με κατάλληλα υλικά συνθέσεως Παρόμοιας με αυτή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

Η αντοχή σε θραύση της συγκεκριμένης κατηγορίας εκτοξευόμενου σκυροδέματος που έχει διαστρωθεί στα έργα, θα θεωρείται ικανοποιητική, αν ισχύουν ταυτόχρονα και οι δύο ακόλουθες προϋποθέσεις:

Όχι περισσότερες από μία (1) στις πέντε (5) δοκιμές αντοχής να δίνουν αποτελέσματα μικρότερα από την προδιαγραφόμενη αντοχή σε θραύση με συντελεστή διακύμανσης δέκα πέντε τοις εκατό (15%) για δοκιμές που γίνονται για έγκριση μελέτης σύνθεσης και είκοσι τοις εκατό (20%) για δοκιμές ποιοτικού ελέγχου.

Για κάθε σειρά έξι (6) διαδοχικών δοκιμών η συχνότητα εμφάνισης μέσου όρου αντοχής σε θραύση με τιμή μικρότερη της απαιτούμενης να μην υπερβαίνει το 1 τοις 100.

Αν οι δοκιμές, που έγιναν δείχνουν ότι το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα δεν ανταποκρίνεται στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις, τότε ο Ανάδοχος θα λάβει κατάλληλα μέτρα, όπως θα απαιτήσει η Υπηρεσία και τα οποία θα περιλαμβάνουν διακοπή εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος με τη σύνθεση αυτή, εκτέλεση σειράς δοκιμών συνθέσεως για να αποδειχθεί ότι η νέα σύνθεση είναι αποδεκτή, λήψη επί τόπου, από τον Ανάδοχο, κυλινδρικών δοκιμών διαμέτρου δέκα (10) εκατοστών για δοκιμή κ.λπ.

Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα που δεν είναι σύμφωνο με οποιαδήποτε απαίτηση των προδιαγραφών θα καθαιρείται και θα αναπληρώνεται, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας και με δαπάνες του Αναδόχου.

4.16.7 Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα ενημερώσει την Υπηρεσία για τα εργοστάσια κατασκευής και τα μοντέλα των μηχανημάτων εκτοξευόμενου σκυροδέματος, που σκοπεύει να χρησιμοποιήσει, μαζί με όλο των εξοπλισμό που χρειάζεται για την εκτέλεση των εργασιών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, πριν ο εξοπλισμός αυτός αποσταλεί στο εργοτάξιο. Όλος αυτός ο εξοπλισμός θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

Στις υπόγειες εκσκαφές θα προβλεφθεί η χρήση εξοπλισμού υγρής ανάμιξης (wet mix). Χρήση εξοπλισμού ξηρής ανάμιξης (dry mix) μπορεί να γίνει σε ανοικτά πρανά, σε δε υπόγειες εκσκαφές τοπικά και μόνον κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

Όλος ο εξοπλισμός που χρειάζεται για την προετοιμασία, την ανάμιξη και την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα διατηρείται καθαρός και σε καλή κατάσταση λειτουργίας σε όλη τη διάρκεια κατασκευής του Έργου. Ο εξοπλισμός παρασκευής και ανάμιξης θα πληροί τις σχετικές απαιτήσεις του παρόντος κεφαλαίου.

Τα μηχανήματα του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα είναι επαρκούς δυναμικότητας, ώστε να περιορισθεί στο ελάχιστο η καθυστέρηση στην εκτέλεση των εκσκαφών και των λοιπών εργασιών, λόγω της εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Ο εξοπλισμός θα είναι τέτοιος, ώστε το επιταχυντικό πρόσθετο να μπορεί να αναμιχθεί ικανοποιητικά και αμέσως πριν από τη διάστρωση.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει τον εφοδιασμό του μηχανήματος με επαρκή ποσότητα αέρα και νερού, όπως προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού και κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Αν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας η λειτουργία των μηχανημάτων εκτοξευόμενου σκυροδέματος δεν είναι ικανοποιητική, ο Ανάδοχος θα κάνει όλες τις απαιτούμενες επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις τους. Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει να σταματήσει η εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος, μέχρις ότου ο Ανάδοχος συμμορφωθεί προς τις γραπτές οδηγίες που του έχουν δοθεί.

4.16.8 Εξειδίκευση των χειριστών

Οι χειριστές των ακροφυσίων θα έχουν προηγούμενη εμπειρία στην εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος με χονδρόκοκα αδρανή ή θα εργάζονται κάτω από την άμεση επίβλεψη ενός εργοδηγού ή εκπαιδευτή με παρόμοια εμπειρία. Κάθε ομάδα εργασίας, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα αποδεικνύει ότι διαθέτει αποδεκτή εμπειρία στην εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε κατακόρυφα και υπερκείμενα φατώδη δοκιμών, πριν από την έναρξη της εργασίας εφαρμογής αυτού στο Έργο.

Το αποδεκτό εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα συνίσταται από πυκνό ομοιόμορφο σκυρόδεμα, χωρίς μεγάλα εγκλείσματα από υλικά αναπήδησης και χωρίς εμφανή αδύνατα σημεία πρόσφυσης των στρώσεων. Οι χειριστές των ακροφυσίων θα εκτοξεύουν το σκυρόδεμα με ομοιόμορφη συνεκτικότητα και με το μεγαλύτερο δυνατό ποσοστό υγρασίας που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, πριν δημιουργηθούν προβλήματα αποκόλλησης της στρώσης από το βράχο.

Το ακροφύσιο θα κρατιέται σε τέτοια θέση, ώστε η δέσμη του υλικού να προσκρούει κάθετα στην επιφάνεια εφαρμογής. Η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια εφαρμογής θα είναι τέτοια, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή συμπύκνωση και ομοιομορφία του διαστρωμένου εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Η απόσταση αυτή δεν θα είναι μεγαλύτερη από ενάμισι (1,50) m και μικρότερη από ένα (1,00) m, εκτός αν αποδειχθεί διαφορετικά από σχετικές δοκιμές ή αν ορίζει διαφορετικά ο κατασκευαστής του εξοπλισμού. Εγκλείσματα από υλικά αναπήδησης ή θύλακες από αδρανή δεν θα επιτρέπονται στην αποπερατωμένη εργασία. Τα υλικά αναπήδησης θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται όπως προδιαγράφεται εδώ.

4.16.9 Εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε συνθήκες ψυχρού καιρού

Δεν θα γίνεται εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος στην περίπτωση που η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι κάτω των 0°C.

Σε περιπτώσεις θερμοκρασιών αέρος κάτω των 0°C, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα απαραίτητα προστατευτικά μέτρα για διατήρηση του διαστρωθέντος εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε θερμοκρασία άνω των 0°C, για διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ημερών μετά τη διάστρωση του.

4.16.10 Προετοιμασία της επιφάνειας εφαρμογής

Όταν πρόκειται να εφαρμοσθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε επιφάνειες που προέκυψαν από εκσκαφή, οι επιφάνειες αυτές θα προετοιμάζονται με ένα ελάχιστο ξεσκάρωμα των χαλαρών υλικών, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Αργιλικά υλικά ή χαλαρά υλικά πλήρωσης σε διακλάσεις και ρήγματα θα αφαιρούνται μέχρι βάθους που θα καθορίσει η Υπηρεσία για τον εγκιβωτισμό του εκτοξευόμενου σκυροδέματος. Στη συνέχεια οι επιφάνειες που θα αποκαλυφθούν θα καθαρίζονται τελείως με αέρα και νερό υπό πίεση ή άλλα μέσα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία για να αφαιρεθούν όλα τα ίχνη σκόνης, λάσπης, μπαζών, λαδιού, χαλαρών κομματιών, υλικών αναπήδησης ή χαλαρού βράχου καθώς και οποιοδήποτε άλλο επιβλαβές υλικό.

Όπου υπάρχουν διαρροές νερού από το βράχο, πάνω στον οποίο πρόκειται να διαστρωθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και η ροή του νερού δεν είναι δυνατό να σταματήσει μόνο με την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, το νερό θα απομακρύνεται από την περιοχή με έμφραξη της φλέβας ή θα εκτρέπεται με σωλήνες, συλεκτήρες ή άλλα εγκεκριμένα μέσα, έτσι ώστε το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα να μείνει ανεπηρέαστο από τη δράση του νερού λόγω διήθησης, λόγω υδροστατικής πίεσης ή λόγω διάβρωσης.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι υγρές, καθαρές και απαλλαγμένες υλικών αναπήδησης κατά το χρόνο επίστρωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

Όσον αφορά στην εφαρμογή επόμενης στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος, οι προς επίστρωση επιφάνειες θα αφήνονται πρώτα να πάρουν την αρχική τους πήξη και στη συνέχεια θα καθαρίζονται τελείως με αέρα και νερό υπό πίεση ή με άλλα μέσα, της έγκρισης της Υπηρεσίας, για να αφαιρεθούν όλα τα ίχνη ακαθαρσίας, λάσπης, συντριμμάτων, ελαίου, χαλαρών τεμαχίων, υλικών αναπήδησης, επιφανειακών εκχύσεων τσιμέντου και οποιουδήποτε άλλου επιβλαβούς υλικού.

Οποτεδήποτε, κατά τη διάρκεια της προετοιμασίας μιας επιφάνειας, η Υπηρεσία μπορεί να δώσει εντολή στον Ανάδοχο να εφαρμόσει εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε μεμονωμένες περιοχές, πριν προχωρήσει στην προετοιμασία της επιφάνειας αυτής.

4.16.11 Ανάμιξη και Εφαρμογή

4.16.11.1 Ανάμιξη

Τα υλικά του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα ζυγίζονται με ακρίβεια πριν από την ανάμιξη. Τα αδρανή θα αναμιγνύονται πλήρως, χωρίς την προσθήκη νερού, πριν την εναπόθεση τους στον εξοπλισμό διάστρωσης, στην περίπτωση ξηράς ανάμιξης και στην περίπτωση υγράς ανάμιξης, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Το τσιμέντο θα προστίθεται όχι ενωρίτερα της μιας (1) ώρας πριν από τη διάστρωση. Μίγματα, που δεν επιστρώνονται εντός μιας (1) ώρας από την προσθήκη του τσιμέντου θα απορρίπτονται.

Η αναλογία του ταχυπηκτικού προσμίκτου θα μετράται επακριβώς ώστε να συμφωνεί με τη μελέτη σύνθεσης. Τα πρόσμικτα θα προστίθενται στους κατάλληλους χρόνους πριν από τη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

4.16.11.2 Εφαρμογή

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα είναι της κατηγορίας που έχει ορίσει η Υπηρεσία και θα εφαρμόζεται μόνο παρουσία της Υπηρεσίας και μόνο όπου υποδειχθεί ή εγκριθεί από την Υπηρεσία. Ο χρόνος εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος σχετικά με τον κάθε κύκλο προχώρησης στις υπόγειες εκσκαφές θα εξαρτάται από τις αποκαλυπτόμενες συνθήκες της βραχομάζας, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην παράγραφο 4.2.5 αυτών των Προδιαγραφών ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η διάστρωση εκτοξευόμενου σκυροδέματος στις υπαίθριες επιφάνειες δεν θα εκτελείται όταν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, δεν μπορεί να γίνει επιτυχώς εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος λόγω αντίξωων καιρικών συνθηκών, εκτός αν υπάρχει επαρκής κάλυψη και προστασία της περιοχής των εργασιών, ώστε να συντηρηθεί το σκυρόδεμα καθόλη τη διάρκεια της απαιτούμενης περιόδου συντήρησης.

Η Υπηρεσία θα εξετάζει τις επιφάνειες της βραχομάζας αμέσως μετά τη διάνοιξη ή την ανατίναξη και τις εργασίες απομάκρυνσης χαλαρών τεμαχίων και θα δίνει εντολή στον Ανάδοχο, αν απαιτείται, να προβεί στην άμεση επικάλυψη των επιφανειών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Όπου αναμένονται πολύ φτωχές συνθήκες βραχομάζας, ο εξοπλισμός παραγωγής και εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα πρέπει να ευρίσκεται διαθέσιμος πριν τη διάνοιξη ή την ανατίναξη, έτσι ώστε το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα να είναι δυνατό να επιστρωθεί με ελάχιστη καθυστέρηση.

Τυχόν υπάρχων οπλισμός θα περιβάλλεται τελείως από εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε πάχος 15mm κατ' ελάχιστον. Θα λαμβάνεται φροντίδα, ώστε να μην υπάρχουν κενά πίσω από τις ράβδους του οπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει διαδικασίες και εργασίες που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία, ώστε να επιτευχθούν:

- (α) Ελάχιστη αναπήδηση.
- (β) Αποφυγή εγκλεισμάτων από υλικά αναπήδησης στο περατωμένο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αλλά και σε κάθε στρώση του.
- (γ) Όσο το δυνατό πιο ομαλή τελική επιφάνεια.
- (δ) Αποφυγή κοιλοτήτων στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.
- (ε) Ελάχιστος αριθμός ρωγμών από συστολή πήξης.
- (στ) Καλή πρόσφυση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος στο βράχο ή σε άλλη επιφάνεια.
- (ζ) Ποιότητες με μέγιστες δυνατές αντιστάσεις σε παγετό.

Η ροή του υλικού από το ακροφύσιο θα είναι συνεχής και ο ρυθμός εφαρμογής πάνω σε οποιαδήποτε επιφάνεια θα είναι ομοιόμορφος. Χαλαρές προεξοχές, φωλιές άμμου, υγρές περιοχές ή άλλα ελαττώματα θα αφαιρούνται και θα αποκαθίστανται, όπως προδιαγράφεται εδώ.

Με την έναρξη των εργασιών εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος, σε οποιαδήποτε περιοχή, ο Ανάδοχος θα καθιερώσει, σε στενή συνεργασία με την Υπηρεσία, διαδικασίες για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την παραγωγή προϊόντος άριστης ποιότητας και με την ελάχιστη αναπήδηση. Αυτή η καθιέρωση διαδικασιών θα περιλαμβάνει μικρές τροποποιήσεις στα μίγματα, αν απαιτούνται, τον καθορισμό αποδεκτών μορφώσεων των επιφανειών, τον καθορισμό του πάχους των στρώσεων και των ποσοτήτων που θα εκτοξεύονται από το ακροφύσιο ανά μονάδα επιφάνειας βράχου, όπως απαιτείται από την Υπηρεσία.

Οι ποσότητες του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που θα εκτοξεύονται από το ακροφύσιο θα καθορίζονται με βάση το μέσο πάχος εκτοξευόμενου σκυροδέματος ανά κατηγορία πετρώματος και τύπου σήραγγας που δείχνεται στα Σχέδια ή απαιτείται από την Υπηρεσία, αφού ελεγχθεί και ελαχιστοποιηθεί η αναπήδηση. Εφόσον έχουν καθιερωθεί οι διαδικασίες για τη διάστρωση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, οι επόμενες εργασίες θα διεξάγονται ανάλογα.

Όταν απαιτείται από την Υπηρεσία, το πάχος μιας στρώσης σε οποιαδήποτε περιοχή θα ελέγχεται είτε με λήψη διατομών σε δακτυλίους, με χρήση ηλεκτρονικών καταγραφικών μηχανημάτων πριν και μετά την διάστρωση είτε με δεισδυσή ράβδου αμέσως μετά την περάτωση της εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, είτε με τοποθέτηση καρφιών γνωστού μήκους στο βράχο πριν από την εφαρμογή ή με οποιοδήποτε άλλο μέσο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία μέσο, όπως λήψη πυρήνων βάσει καννάβου κ.λπ.

Το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα εφαρμόζεται σε διαδοχικές στρώσεις και κάθε στρώση θα δομείται με διάφορες διαδρομές του ακροφυσίου πάνω από την επιφάνεια εργασίας σε μια ενιαία συνεχή εργασία. Όταν η ροή από το ακροφύσιο είναι ασυνεχής για οποιαδήποτε αιτία, ο χειριστής θα απομακρύνει το ακροφύσιο από την επιφάνεια εργασίας, μέχρις ότου η ροή ξαναγίνει συνεχής.

Η απόσταση του ακροφυσίου από την επιφάνεια εργασίας θα είναι 1,00 έως 1,50 m. Το ακροφύσιο θα κρατιέται γενικά κάθετα προς την επιφάνεια εφαρμογής. Πάντως, όταν εφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πάνω σε πλέγμα το ακροφύσιο θα κρατιέται κοντύτερα και υπό μικρή γωνία, ώστε να γίνεται ευκολότερη η διείσδυση του υλικού και η ενσωμάτωση του πλέγματος, καθώς και η απομάκρυνση του υλικού αναπήδησης.

Για τις κατηγορίες 2 και 3 εκτοξευόμενου σκυροδέματος, το πάχος της κάθε μεμονωμένης στρώσης δεν θα είναι μεγαλύτερο από 80mm στην οροφή των υπογείων εκτός αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία, μετά από επιτόπου δοκιμή. Στα τοιχώματα των υπογείων ή σε ανοικτές εκσκαφές το πάχος της κάθε μεμονωμένης στρώσης δεν θα υπερβαίνει τα 100mm, εκτός και πάλι αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Όταν το συνολικό πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος υπερβαίνει τα 80mm και εφόσον προβλέπεται τοποθέτηση πλέγματος, αυτό θα τοποθετείται περίπου στο μέσο του πάχους και θα αγκυρώνεται αν απαιτείται στην προηγούμενη στρώση με αγκύρια στερεώσεως.

Αν απαιτείται μεγαλύτερο συνολικό πάχος εκτοξευόμενου σκυροδέματος, αυτό θα επιτυγχάνεται με τη διάσπρωση αλληπάλληλων στρώσεων, η κάθε μία πάχους μικρότερου ή ίσου των ογδόντα (80)cm (ή των 100mm αντίστοιχα), εκτός αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία. Η κάθε στρώση θα εφαρμόζεται μόνο όταν η υποκείμενη στρώση έχει σκληρυνθεί. Το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος που αναφέρεται στα Σχέδια για κάθε τύπο υποστήριξης είναι το μέσο πάχος.

Στην περίπτωση εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε επιφάνειες κατακόρυφες ή με μεγάλη κλίση, η εφαρμογή θα αρχίσει από το κατώτερο σημείο και η στρώση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα δομείται σε οριζόντιες ζώνες μέχρις ότου καλυφθεί όλη η επιφάνεια. Τα άκρα των περιοχών εκτοξευόμενου σκυροδέματος πάνω στα οποία δεν πρόκειται να εφαρμοστεί επιπλέον εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, και όπου απαιτείται από την Υπηρεσία, θα μορφώνονται σε καθαρές κανονικές γραμμές και με κλίση 45 μοιρών προς τις παρακείμενες επιφάνειες, όλα μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Όπου έχουν διατηρηθεί αποστραγγιστικές οπές ή έχουν τοποθετηθεί όργανα στο βράχο, πάνω στον οποίο πρόκειται να διαστρωθεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ο Ανάδοχος θα λάβει όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας, ώστε να αποφευχθεί η έμφραξη τέτοιων οπών ή η καταστροφή των οργάνων.

Όταν πρόκειται να εκτελεστούν εργασίες εφαρμογής εκτοξευόμενου σκυροδέματος κοντά σε υπάρχουσες κατασκευές, ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι δεν θα συμβεί ζημιά στις κατασκευές αυτές και θα προστατεύσει τις επιφάνειες των κατασκευών πριν από την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος.

Σε περιοχές όπου η εκροή υπόγειου νερού από αρμούς ή πηγές επηρεάζει τις εργασίες, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει σωλήνες διαφυγής και θα σφραγίζει τους συνεχείς αρμούς πριν από την διάσπρωση του σκυροδέματος. Σε περιοχές όπου το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα έχει πήξει, αν εμφανιστούν υγρές κηλίδες, ο Ανάδοχος θα διατρήσει οπές μικρού βάθους για να εκτονωθούν οι πιέσεις.

Όταν σε ορισμένες περιοχές το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα εμφανίζει προβλήματα κακής συμπύκνωσης ή έλλειψη συνάφειας, ξερές περιοχές (περιοχές απόμιξης), κενά, θύλακες άμμου, φουσκώματα ή ανεπαρκή αντοχή σε θλίψη, θα απομακρύνεται το ακατάλληλο σκυρόδεμα και θα

επανεφαρμόζεται εκτοξευόμενο σκυρόδεμα αμέσως, σε περιοχή επιφάνειας τουλάχιστον 30cmx30cm με την έγκριση της Υπηρεσίας και με δαπάνες του Αναδόχου.

Στις ανοικτές εκσκαφές, εκτός αντίθετης υπόδειξης της Υπηρεσίας, δεν θα εφαρμόζεται η τελική στρώση εκτοξευόμενου σκυρόδεμα, έως ότου ολοκληρωθούν όλες οι ανατινάξεις σε απόσταση 15m από την περιοχή.

4.16.11.3 Αναπήδηση

Τα υλικά της αναπήδησης θα αφαιρούνται και θα απομακρύνονται πριν εφαρμοστεί εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σε οποιαδήποτε παρακείμενη επιφάνεια, όπως απαιτηθεί από την Υπηρεσία. Τα υλικά της αναπήδησης δεν θα ξαναχρησιμοποιούνται.

Θα ληφθεί ειδική μέριμνα, ώστε τα υλικά της αναπήδησης να μην αποτίθενται (συσσωρεύονται) στην ένωση πρανών και δαπέδων.

Ο Ανάδοχος θα καταβάλει κάθε προσπάθεια, ώστε η αναπήδηση κατά την εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος να περιορισθεί στο ελάχιστο. Αν, κατά την γνώμη της Υπηρεσίας, η αναπήδηση είναι υπερβολική, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει από τον Ανάδοχο να αναθεωρήσει τις αναλογίες του μίγματος ή τις διαδικασίες εφαρμογής ή να πάρει ό,τι άλλα μέτρα θεωρεί αναγκαία η Υπηρεσία για να μειωθεί η αναπήδηση σε ένα λογικό ποσοστό.

4.16.12 Αρμοί κατασκευής

Οι αρμοί κατασκευής και οι αρμοί διακοπής της εργασίας θα γίνονται όπως εγκρίνεται ή απαιτείται από την Υπηρεσία και θα έχουν κλίση 45° προς την παρακείμενη επιφάνεια του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με μία καθαρή, κανονική ακμή. Πριν την εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος στην παρακείμενη επιφάνεια, το κεκλιμένο τμήμα και το παρακείμενο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα πρέπει να προετοιμαστούν, όπως καθορίζεται στην παράγραφο 4.12.11.2.

4.16.13 Επισκευή

Πριν διαστρωθεί η επόμενη στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος, η προηγούμενη στρώση πρέπει να ελεγχθεί για υπάρχοντα κενά (φουσκώματα) κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα επισκευάζει όλες τις περιοχές που έχουν θύλακες αέρα, άμμο, είναι ρηγματωμένες, ή έχουν αποκολληθεί, καθώς και οποιαδήποτε άλλη περιοχή όπου, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα είναι ελαττωματικό, με αφαίρεση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος μέχρι την υγιή επιφάνεια του βράχου ή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, με προετοιμασία της επιφάνειας όπως καθορίζεται εδώ και με επανεφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία.

4.16.14 Συντήρηση

Όταν στην επιφάνεια οποιασδήποτε στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος εμφανιστούν οι πρώτες στεγνές κηλίδες, η στρώση πρέπει να ψεκάζεται με νερό τουλάχιστον μία φορά κάθε τέσσερις (4) ώρες ή να συντηρείται με άλλο τρόπο, ικανοποιητικό για την Υπηρεσία, για χρονική περίοδο τουλάχιστον επτά (7) ημερών. Συντήρηση με μεμβράνη δεν θα γίνεται χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας.

4.16.15 Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα σε Περιοχές Χαλυβδίνων Υποστηριγμάτων

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί όλα τα χαλαρά παρενθέματα (εφόσον τέτοια υφίστανται) από τα χαλύβδινα υποστηρίγματα, όπως απαιτηθεί από την Υπηρεσία. Όλα τα απομένοντα παρενθέματα και άλλα υλικά θα σταθεροποιούνται με τάκους και σφήνες (όχι ξύλινα) ή θα σφίγγονται, με οποιαδήποτε άλλα μέσα, με τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία.

Η προετοιμασία της επιφάνειας θα γίνεται όπως καθορίζεται στο παρόν άρθρο. Θα λαμβάνεται μέριμνα, ώστε να μην τεθεί σε κίνδυνο η σταθερότητα της κατασκευής, λόγω πλύσης κάτω από τη βάση του χαλύβδινου υποστηρίγματος ή άλλης αιτίας κατά τη διάρκεια προετοιμασίας της επιφάνειας αυτής.

Τα πάχη της στρώσης και οι χρησιμοποιούμενες διαδικασίες για την εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Όλες οι έντονα κερματισμένες περιοχές της βραχομάζας θα επικαλύπτονται με στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος επαρκούς πάχους, για αποφυγή διάβρωσης και φθοράς, όπως απαιτείται από την Υπηρεσία.

4.16.16 Ανακουφιστικές οπές

Προκειμένου να εκτονώνονται οι πιέσεις νερού που αναπτύσσονται ή ενδέχεται να αναπτυχθούν μεταξύ του βραχώδους υποβάθρου και στρώσης εκτοξευόμενου σκυροδέματος, ώστε να αποφευχθούν φαινόμενα αποκόλλησης της στρώσης κ.λπ., σε όλες τις επιφάνειες που εφαρμόστηκε εκτοξευόμενο σκυροδέμα, τόσο των υπαιθρίων όσο και των υπογείων εκσκαφών, θα γίνεται συστηματική διάνοιξη ανακουφιστικών οπών, σε κάρναβο $2,00 \times 2,00$ m ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία. Πρόσθετες (εκτός καννάβου) ανακουφιστικές οπές θα διανοίγονται σε θέσεις εμφάνισης υγρασίας ή υγρών κηλίδων στο εκτοξευόμενο σκυροδέμα.

Η διάτρηση των ανακουφιστικών οπών θα γίνεται με χρήση κρουστικού ή περιστροφικοκρουστικού εξοπλισμού. Η ελάχιστη διάμετρος των ανακουφιστικών οπών θα είναι 56 mm προκειμένου περί υπογείων εκσκαφών και 76 mm προκειμένου περί υπαιθρίων εκσκαφών. Όλες οι ανακουφιστικές οπές θα διεισδύουν κατά 10 cm τουλάχιστον εντός του βραχώδους υποβάθρου.

4.17 ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΙΝΕΣ ΕΚΤΟΞΕΥΟΜΕΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Οι χαλύβδινες ίνες οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν μόνο στο εκτοξευόμενο σκυροδέμα των υπογείων εκσκαφών θα πρέπει να πληρούν τις ακόλουθες κατ' ελάχιστον απαιτήσεις:

- Να έχουν ελάχιστο όριο θραύσης 1100N/mm^2 (1100 Mpa) και να πληρούν τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Προδιαγραφής 18-70 "Rolled Wires of Unalloyed Steel for General Applications" ή της Προδιαγραφής ASTM A820-90 "Standard Specification for Steel Fibers for Fiber Reinforced Concrete".
- Να πληρούν τις απαιτήσεις της προδιαγραφής ASTM C 1116-19 "Standard Specification for Fiber – Reinforced Concrete and Shotcrete".
- Να φέρουν σύστημα αγκύρωσης στη μάζα του σκυροδέματος (διευρυμένα άκρα, αγκύρια, κυματοειδής μορφή ίνας κλπ) και να έχουν τη δυνατότητα ομοιόμορφης κατανομής στη μάζα του σκυροδέματος και αποφυγής δημιουργίας συσσωματωμάτων (balling problem). Ίνες που έχουν την τάση δημιουργίας

συσσωματωμάτων απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται. Ο κατασκευαστής των χαλύβδινων ινών υποχρεούται να προσκομίσει επίσημα στοιχεία που θα αποδεικνύουν ότι το σύστημα παραγωγής του έχει έγκριση ποιοτικής διασφάλισης σύμφωνα με το ISO 9001.

- Οι διαστάσεις των μεταλλικών ινών για κάθε περίπτωση (έγχυτο ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα) θα καθορίζονται βάσει των οδηγιών του κατασκευαστή και με την έγκριση της Υπηρεσίας τηρουμένων των ελάχιστων απαιτήσεων που αναφέρονται παρακάτω.
- Το μήκος των χαλύβδινων ινών που θα χρησιμοποιείται σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα κυμαίνεται από 25 έως 40mm και το πάχος τους από 0,40 έως 0,60mm.
- Η σχέση μήκους/διαμέτρου (aspect ratio) των χαλύβδινων ινών δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη του 60.
- Η χρησιμοποίηση χαλύβδινων ινών σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα πρέπει να γίνεται υποχρεωτικά με χρήση κατάλληλου «τροφοδότη ινών» (Fiber Feeder), που θα πρέπει προηγουμένως να τύχει της έγκρισης της Υπηρεσίας.

4.18 ΔΟΜΙΚΟ ΠΛΕΓΜΑ, ΣΥΡΜΑΤΟΠΛΕΓΜΑ ΚΑΙ ΑΓΚΥΡΙΑ ΣΤΕΡΕΩΣΗΣ ΠΛΕΓΜΑΤΟΣ

4.18.1 Αντικείμενο

Η εργασία που καλύπτεται από αυτή την παράγραφο περιλαμβάνει την προμήθεια και την τοποθέτηση δομικού πλέγματος και συρματοπλέγματος, συμπεριλαμβανομένων όλων των σχετικών εργασιών.

Τα πλέγματα θα τοποθετηθούν σε επιφάνειες βράχου υπαίθριων εκσκαφών, σε υπόγειες εκσκαφές και σε άλλες θέσεις, σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το πλέγμα θα αφαιρείται, αν απαιτηθεί, χωρίς επιβάρυνση της Υπηρεσίας, πριν από τη διάστρωση σκυροδέματος, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα καλύπτει το δομικό πλέγμα, αν απαιτηθεί και κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με σκυρόδεμα ή εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Δεν θα χρησιμοποιείται συρματοπλέγμα σε συνδυασμό με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα για τη σταθεροποίηση των υπαίθριων εκσκαφών. Συρματοπλέγμα μπορεί να τοποθετηθεί στα φρύδια εκσκαφής για την προστασία από μικροκαταπτώσεις μικρών τεμαχίων βράχου και σε άλλες ανάλογες περιπτώσεις, εφόσον το εγκρίνει η Υπηρεσία.

Στην περίπτωση που απαιτείται ενσωμάτωση πλέγματος σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, αυτό θα είναι δομικό πλέγμα και θα τοποθετείται σε απόσταση όχι μικρότερη από τρία (3)cm από την επιφάνεια της βραχομάζας. Για το λόγο αυτό θα εφαρμόζεται κατ' αρχήν στρώση εκτοξευόμενου σκυροδέματος μέσου πάχους τριών (3) cm, κατ' ευθείαν στην επιφάνεια της βραχομάζας.

Οι διαστάσεις των βρόγχων του πλέγματος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον δέκα (10)cm.

4.18.2 Υλικά

4.18.2.1 Δομικό Πλέγμα

Το δομικό πλέγμα θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM A-185, «Welded Steel Fabrics for Concrete Reinforcement». Το δομικό πλέγμα μπορεί να είναι σύμφωνα με ισοδύναμα Πρότυπα και Προδιαγραφές, της έγκρισης της Υπηρεσίας. Ο τύπος, η διάμετρος και οι αποστάσεις των ράβδων του πλέγματος θα είναι όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.18.2.2 Συρματόπλεγμα

Το συρματόπλεγμα θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM A-392, «Zinc-Coated, Steel, Chain-Link Fence Fabric» βρόγχου 5cm, πάχους σύρματος No. 9 U.S. Standard Gage ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

4.18.2.3 Αγκύρια Στερέωσης Πλέγματος

Τα αγκύρια για τη στερέωση του πλέγματος θα είναι μη ενέσιμα, μήκους 50cm., ονομαστικής διαμέτρου 16mm πλήρη με μηχανισμούς πάκτωσης, περικόχλια, ροδέλες και πλάκες έδρασης, με ελάχιστο πάχος 5mm και επιφάνεια τουλάχιστον 150cm². Το υλικό των αγκυρίων θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM Designation A-615, Grade 60.

4.18.3 Τοποθέτηση

Το πλέγμα θα στερεώνεται καλά πάνω στο βράχο. Αγκύρια στερέωσης του πλέγματος θα τοποθετούνται ανάμεσα στα αγκύρια βράχου που έχουν τοποθετηθεί για την υποστήριξη του βράχου και σε τέτοια διάταξη ώστε το πλέγμα να στερεώνεται περίπου ανά 1m έως 1,50m ή όπως θα απαιτηθεί από την Υπηρεσία, ώστε να επιτευχθεί καλή επαφή του πλέγματος με το βράχο. Το πλέγμα θα στερεώνεται σε ήδη τοποθετημένα αγκύρια βράχου χρησιμοποιώντας πρόσθετη πλάκα, ροδέλα και περικόχλιο. Αυτό θα γίνεται αφού έχει τελειώσει η πλήρωση των αγκυρίων βράχου με ένεμα.

Σε όλα τα ματίσματα θα προβλέπεται αλληλοεπικάλυψη του πλέγματος τουλάχιστον 10cm. Αρμοί συστολής στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα και στο πλέγμα θα προβλέπονται σε αποστάσεις είκοσι (20)m.

4.19 ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑ ΕΦΕΔΡΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Ο Ανάδοχος οφείλει να διαθέτει και να διατηρεί σε ετοιμότητα στο εργοτάξιο εφεδρικό εξοπλισμό και επαρκείας ποσότητες υλικών και εφοδίων, ώστε να καταστεί δυνατό να αντιμετωπιστούν, αποτελεσματικά και χωρίς σοβαρές καθυστερήσεις, έκτακτες ή απρόβλεπτες καταστάσεις και προβλήματα κατά την εκτέλεση των εργασιών, βλάβες εξοπλισμού κ.λπ.

Για την έγκαιρη εφαρμογή των επιβαλλομένων εκάστοτε, από τις αποκαλυπτόμενες και συναντώμενες συνθήκες, μέτρων σταθεροποίησης και υποστήριξης των επιφανειών εκσκαφής, θα πρέπει να διατίθενται επί τόπου των έργων εφεδρικές ποσότητες αγκυρίων και ήλων διαφόρων τύπων, χαλύβδινων πλαισίων, μεταλλικών πλεγμάτων, υλικών παραγωγής εκτοξευόμενου σκυροδέματος κ.λπ.

Επίσης, θα πρέπει να διατίθεται ο απαιτούμενος εξοπλισμός για την διάτρηση των οπών τοποθέτησης των αγκυρίων και την εφαρμογή του εκτοξευόμενου

σκυροδέματος, καθώς και μια λογική ποσότητα ανταλλακτικών για την αντιμετώπιση φθορών, βλαβών κλπ του εξοπλισμού.

Η επιλογή από τον Ανάδοχο μιας μεθόδου εργασίας, όπως π.χ. εκσκαφή με μηχανικά μέσα και η έγκριση αυτής από την Υπηρεσία δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη να διατηρεί εφεδρικό εξοπλισμό και υλικά για την συνέχιση των εργασιών με άλλη κατάλληλη μέθοδο (διατρήσεις και ανατινάξεις), εφ' όσον η μέθοδος που επέλεξε δεν παρέχει ικανοποιητικά αποτελέσματα ή αποδεικνύεται ακατάλληλη.

4.20 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

4.20.1 Μικροπάσσαλοι ελαχίστης διαμέτρου 20 εκ. – Κονδύλιο 4.1

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την κατασκευή μικροπασσάλων ελαχίστης διαμέτρου 20 εκ. θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των μικροπασσάλων που έγιναν αποδεκτοί από την Υπηρεσία και οι οποίοι κατά την κρίση της είναι απαραίτητοι για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την κατασκευή των μικροπασσάλων θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.1, η οποία θα περιλαμβάνει την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις εργασίες προμήθειας υλικών και κατασκευής των μικροπασσάλων, περιλαμβανομένης της διάτρησης (σε οποιαδήποτε κλίση ως προς την οριζόντιο), της σκυροδέτησης κ.λπ., όπως αναλυτικά περιγράφεται στην παρ. 4.4 αυτών των Προδιαγραφών, εκτός της αξίας του οπλισμού του μικροπασσάλου, ο οποίος θα αποζημιώνεται ιδιαίτερα, βάσει των τιμών των Συμβατικών Κονδυλίων 9.8 ή 11.4 κατά περίπτωση (χάλυβας σκυροδέματος ή διάφορες μεταλλικές κατασκευές αντίστοιχα).

4.20.2 Αγκύρια Βράχου Τύπου Διαστελλόμενης Κεφαλής - Κονδύλιο 4.2

Η επιμέτρηση για πληρωμή για προμήθεια και εγκατάσταση αγκυρίων βράχου τύπου διαστελλόμενης κεφαλής, πλήρων, με όλα τα εξαρτήματα και πλήρωση των οπών με τσιμεντένεμα θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για προμήθεια και τοποθέτηση αγκυρίων βράχου τύπου διαστελλόμενης κεφαλής, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.2, η οποία περιλαμβάνει τα έξοδα για τη διάτρηση και καθαρισμό των οπών, την προμήθεια και τοποθέτηση των αγκυρίων και των μηχανισμών των διαστελλομένων κεφαλών, περικοχλίων, πλακών έδρασης, χαλυβδίνων δοκών, μορφοελασμάτων και συναφών, σφηνοειδών ροδελών, τα έξοδα για τις δοκιμαστικές οπές, δοκιμαστικά αγκύρια και εγκαταστάσεις, δοκιμές με δυναμόκλειδο ή με γρύλο και την επανατάνυση των αγκυρίων, όπως απαιτείται, και τα έξοδα των σχετικών υλικών και εργασιών, που μπορεί να απαιτηθούν, για την εγκατάσταση των αγκυρίων βράχου. Θα περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για την πλήρωση των οπών με τσιμεντένεμα συμπεριλαμβανομένου του κόστους του τσιμέντου και των προσμίκτων, καθώς και όλων των συναφών εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση, τάνυση και έλεγχο του τύπου αυτού των αγκυρίων βράχου.

4.20.3 Αγκύρια Βράχου Τύπου PERFO - Κονδύλιο 4.3

Η επιμέτρηση για πληρωμή για προμήθεια και εγκατάσταση αγκυρίων βράχου τύπου PERFO θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την προμήθεια, εγκατάσταση και πλήρωση με τσιμεντοκονία αγκυρίων βράχου τύπου PERFO θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.3, που θα περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για την πλήρωση των οπών με τσιμεντοκονία, συμπεριλαμβανομένων του κόστους του τσιμέντου, της άμμου και των προσμίκτων, καθώς και όλων των συναφών εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση αγκυρίων βράχου τύπου PERFO, σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις για επιμέτρηση και πληρωμή αγκυρίων βράχου, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.4 Αγκύρια Βράχου Ρητινικά - Κονδύλιο 4.4

Η επιμέτρηση για πληρωμή για προμήθεια και εγκατάσταση ρητινικών αγκυρίων βράχου θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση ρητινικών αγκυρίων βράχου στα οποία χρησιμοποιείται εποξειδική ρητίνη για την πάκτωση, θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.4, που θα περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για όλους τους τύπους ρητινικών ενεμάτων που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν (ενός ή δύο χρόνων πήξης, προκειμένου στην τελευταία περίπτωση περί τανυομένων αγκυρίων), καθώς και όλες τις συναφείς εργασίες τις σχετικές με την εγκατάσταση ρητινικών αγκυρίων βράχου (περιλαμβανομένης και της τάνυσης, προκειμένου περί ενεργητικών αγκυρίων), όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.5 Αγκύρια Βράχου Τύπου SWELLEX - Κονδύλιο 4.5

Η επιμέτρηση και πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση αγκυρίων βράχου τύπου SWELLEX, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.5, που θα περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για τις συναφείς εργασίες τις σχετικές με την εγκατάσταση αγκυρίων βράχου τύπου SWELLEX, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγρ. 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.6 Τανυόμενα Αγκύρια Βράχου Τύπου Τσιμενταρισμένης Πάκτωσης, Πλήρως Τσιμενταρισμένα - Κονδύλιο 4.6

Η επιμέτρηση για πληρωμή για προμήθεια και εγκατάσταση τανυομένων αγκυρίων βράχου τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης, από Δομικό Χάλυβα S500 Φ25, πλήρων, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση τανυομένων αγκυρίων βράχου τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.6 θα περιλαμβάνει επίσης

όλα τα έξοδα για το τσιμεντάρισμα της οπής (σε δύο φάσεις), συμπεριλαμβανομένου του κόστους του τσιμέντου, της άμμου και των προσμίκτων, καθώς και όλων των συναφών εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση αγκυρίων τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης (περιλαμβανομένης της τάνυσης και όλων των σχετικών δοκιμών κλπ), της δαπάνης του εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα τύπου Heliflex ή ισοδύναμου άλλου κατασκευαστή, ο οποίος θα καλύπτει το ελεύθερο μήκος του αγκυρίου, εφόσον απαιτείται, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.7 Μη Τανυόμενα Αγκύρια Βράχου Τύπου Τσιμενταρισμένης Πάκτωσης, Πλήρως Τσιμενταρισμένα - Κονδύλιο 4.7

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση μη τανυομένων αγκυρίων βράχου τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης, από Δομικό Χάλυβα S500 Φ25, πλήρων, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των αγκυρίων που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία, και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση μη τανυομένων αγκυρίων βράχου τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.7, η οποία θα περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για το τσιμεντάρισμα της οπής, συμπεριλαμβανομένου του κόστους του τσιμέντου, της άμμου και των προσμίκτων, καθώς και όλων των συναφών εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση μη τανυομένων αγκυρίων τύπου τσιμενταρισμένης πάκτωσης (περιλαμβανομένων και όλων των σχετικών δοκιμών κ.λπ.), καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.8 Αγκύρια Βράχου από Ίνες Υάλου (Fiberglass) – Κονδύλιο 4.8

Η επιμέτρηση για πληρωμή για προμήθεια και εγκατάσταση αγκυρίων βράχου, από ίνες υάλου (fiberglass), πλήρων, θα γίνεται ανά τρέχον μέτρο και θα περιλαμβάνει όλα τα αγκύρια που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία, και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση αγκυρίων βράχου, από ίνες υάλου (fiberglass) θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.8, η οποία θα περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για το τσιμεντάρισμα της οπής, συμπεριλαμβανομένου του κόστους του τσιμέντου, της άμμου και των προσμίκτων, καθώς και όλων των συναφών εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση αγκυρίων από ίνες υάλου (fiberglass) όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.9 Αγκύρια Βράχου Υψηλής Αντοχής, Κοίλα, Πλήρως Τσιμενταρισμένα - Κονδύλιο 4.9

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση και πλήρωση με ένεμα των αγκυρίων βράχου υψηλής αντοχής, κοίλων, πλήρως τσιμενταρισμένων θα γίνεται με το τρέχον μέτρο και θα περιλαμβάνει όλα τα αγκύρια που τοποθετήθηκαν και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία, και τα οποία κατά την κρίση της είναι απαραίτητα για επαρκή υποστήριξη.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση εγκατάσταση για την προμήθεια και εγκατάσταση και πλήρωση με ένεμα των αγκυρίων βράχου υψηλής αντοχής, κοίλων, θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 4.9, η οποία περιλαμβάνει επίσης όλα τα έξοδα για το τσιμεντάρισμα της οπής, συμπεριλαμβανομένου του κόστους του τσιμέντου, της άμμου και των προσμίκτων, καθώς και όλων των συναφών εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση αγκυρίων υψηλής αντοχής, κοίλων (περιλαμβανομένης της τάνυσης και όλων των σχετικών δοκιμών κ.λπ.), καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, όπως λεπτομερώς περιγράφεται στην παράγραφο 4.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.10 Εγκατάσταση για Τοποθέτηση Προεντεταμένων Αγκυρώσεων - Κονδύλιο 4.10.1

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού για διάτρηση, τοποθέτηση, και δοκιμαστική τάνυση των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, θα γίνεται με βάση τον αριθμό των εγκαταστάσεων για τοποθέτηση προεντεταμένων αγκυρώσεων που πραγματικά χρησιμοποιήθηκαν, σύμφωνα με την έγκριση ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για εγκατάσταση του εξοπλισμού για τοποθέτηση προεντεταμένων αγκυρώσεων, σύμφωνα με την παράγραφο 4.6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών θα γίνει με βάση τη Συμβατική τιμή μονάδας για κάθε εγκατάσταση του εξοπλισμού του Κονδυλίου 4.10.1, η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα έξοδα για μεταφορά, συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση των απαραίτητων ικριωμάτων, προμήθεια, λειτουργία και αποκόμιση των απαραίτητων μηχανημάτων και του εξοπλισμού που απαιτείται για τη διάτρηση, τοποθέτηση, τάνυση και έλεγχο των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, σύμφωνα με τις σχετικές διατάξεις της παραγράφου 4.6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

4.20.11 Προεντεταμένες Αγκυρώσεις - Κονδύλια 4.10.2 και 4.10.3

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου θα γίνεται για το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου που πραγματικά τοποθετήθηκαν, τανύθηκαν και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία, ανεξάρτητα από τη φέρουσα ικανότητα της αγκύρωσης, και που κατά την κρίση της ήταν απαραίτητες για την επαρκή υποστήριξη του βράχου.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, σύμφωνα με την παράγραφο αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 4.10.2 (για φορτίο εργασίας 400-500KN) και 4.10.3 (για φορτίο εργασίας 500-600KN) η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα έξοδα για την προμήθεια των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου, συμπεριλαμβανομένων των εξαρτημάτων και της αντιδιαβρωτικής προστασίας αυτών, για τη διάτρηση των οπών για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου, την αποθήκευση και μεταφορά στον εργοταξιακό χώρο, την τοποθέτηση, τιςτσιμεντενέσεις, την τάνυση, τον έλεγχο και την επανατάνυση, όπως απαιτείται, των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου.

Στη Συμβατική τιμή μονάδας των Κονδυλίων 4.10.2 και 4.10.3 θα περιλαμβάνονται επίσης τα έξοδα για όλες τις βοηθητικές εργασίες, όπως π.χ. πλύσιμο των οπών που έχουν διατρηθεί, εκτέλεση των δοκιμών εισπίεσης νερού, επαναδιάτρηση οπών, μετρήσεις φορτίου και παραμορφώσεων κατά την τάνυση, έλεγχοι και επανατάνυση, συναρμολόγηση και αποκόμιση των ικριωμάτων εργασίας και όλα τα άλλα μέτρα και διάφορες συναφείς εργασίες που είναι απαραίτητες για την εκτέλεση των εργασιών, σύμφωνα με την παράγραφο 4.6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και με τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας. Η προμήθεια τουτσιμέντου, η προμήθεια και η διάστρωση του σκυροδέματος και η προμήθεια και τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού για τις κεφαλές των προεντεταμένων αγκυρώσεων και των δοκών σύνδεσής τους, όπου απαιτηθούν, θα πληρωθούν με τα Κονδύλια 8.1, 8.20 και 9.8 του Τιμολογίου της Σύμβασης.

Καμιά πρόσθετη αποζημίωση δεν προβλέπεται πάνω από την συμβατική τιμή μονάδας, για τη διάτρηση οπών για εγκατάσταση προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου με περιστροφικό γεωτρύπανο, υπό τον όρο ότι το συνολικό μήκος των οπών που θα διατρηθούν με περιστροφικό γεωτρύπανο και πυρηνοληψία δεν θα υπερβαίνει το δέκα τοις εκατό (10%) του συνολικού μήκους των προεντεταμένων αγκυρώσεων βράχου που θα εγκατασταθούν στο Έργο.

4.20.12 Ράβδοι Αγκύρωσης - Κονδύλιο 4.11

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση ράβδων αγκυρώσεως, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των ράβδων αγκυρώσεως που προμηθεύθηκαν, κόπηκαν και τοποθετήθηκαν σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση ράβδων αγκύρωσης, θα γίνει με τις Συμβατικές τιμές μονάδας ανά τρέχον μέτρο, του Κονδυλίου 4.11 που περιλαμβάνουν επίσης όλες τις δαπάνες για τη διάτρηση, συμπεριλαμβανομένου του κόστους τουτσιμέντου και όλες τις συναφείς

εργασίες τις σχετικές με την εγκατάσταση των ράβδων αγκύρωσης σύμφωνα με την παράγραφο 4.7 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Με το Κονδύλιο 4.11 θα πληρωθούν όλες οι ράβδοι αγκυρώσεως, ανεξαρτήτως κλίσης (προς τα κάτω, οριζόντιες ή προς τα άνω) και θέσης τοποθέτησης (σε υπαίθριες ή υπόγειες εκσκαφές).

4.20.13 Ράβδοι Αγκυρώσεως Πλήρως Τσιμενταρισμένες με Σπειρώμα στο ένα Άκρο - Κονδύλιο 4.12

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση ράβδων αγκύρωσης, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των ράβδων αγκύρωσης που προμηθεύτηκαν, κόπηκαν και τοποθετήθηκαν, σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση ράβδων αγκυρώσεως, θα γίνει με τις Συμβατικές τιμές μονάδες ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 4.12 που περιλαμβάνουν επίσης όλες τις δαπάνες για τη διάτρηση, καθαρισμό, και συντήρηση των οπών, την πλήρωση με ένεμα συμπεριλαμβανομένου του κόστους του τσιμέντου, την κατασκευή σπειρώματος στο ένα άκρο, την προμήθεια των εξαρτημάτων που θα είναι εφοδιασμένη η ράβδος για τη στήριξη του δομικού πλέγματος, των χαλύβδινων ελασμάτων κ.λπ. και όλες τις συναφείς εργασίες τις σχετικές με την εγκατάσταση των ράβδων αγκύρωσης, όπως λεπτομερώς αναφέρεται στην παράγραφο 4.7 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Με το Κονδύλιο 4.12 θα πληρωθούν όλες οι ράβδοι αγκυρώσεως, ανεξαρτήτως κλίσης (προς τα κάτω, οριζόντιες ή προς τα άνω) και θέσης τοποθέτησης σε υπαίθριες ή υπόγειες εκσκαφές).

4.20.14 Αυτοδιατρύμενα Αγκύρια Βράχου (Self-drilling) - Κονδύλιο 4.13

Η επιμέτρηση και πληρωμή των αυτοδιατρύμενων αγκυρίων (self-drilling) θα γίνεται με τα μέτρα μήκους των αγκυρίων πλήρως εγκατεστημένων σύμφωνα με τα Σχέδια ή την έγκριση της Υπηρεσίας ως αποδεκτά και απαραίτητα για το έργο, ανεξαρτήτως του μήκους του αγκυρίου και κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παράγραφο 4.8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Στην τιμή μονάδας του Κονδυλίου 4.13 περιλαμβάνεται η δαπάνη για κάθε υλικό που είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση του αγκυρίου, (όπως οπή, ράβδος, ενσωματωμένο ειδικό κοπτικό άκρο, πλάκα, κοχλίωση, τσιμεντένεμα κ.λπ.), καθώς και κάθε εργασία συναφής με την εγκατάσταση, δαπάνη προσωπικού και μηχανημάτων που χρησιμοποιήθηκαν (π.χ. διάτρηση οπής, τσιμεντένεση κ.λπ.). Επίσης, στην ανά μέτρο μήκους αγκύρωση αποζημίωση είναι ανηγμένη και η δαπάνη για τις δοκιμαστικές οπές, για τα δοκιμαστικά αγκύρια και εγκαταστάσεις, για τις δοκιμές και για την επανατάνυση των αγκυρίων, όπως απαιτείται.

4.20.15 Δοκοί Προπορείας Ελαφρού Τύπου (Spiling) - Κονδύλιο 4.14

Η επιμέτρηση και πληρωμή των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου (spiling) θα γίνεται βάσει των μέτρων μήκους των δοκών οι οποίες τοποθετήθηκαν σύμφωνα με τα Σχέδια και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία και κατά τα λοιπά όπως αναφέρεται στην παράγραφο 4.9. Οι αλληλοκαλύψεις των δοκών θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται στα προβλεπόμενα βάσει των Σχεδίων μήκη.

Στην τιμή μονάδος του Κονδυλίου 4.14 περιλαμβάνεται η δαπάνη προμήθειας της δοκού, η φορτοεκφόρτωση και μεταφορά επί τόπου του έργου, οι εργασίες διάτρησης των οπών με τη διάθεση του προσωπικού και των ειδικών μηχανημάτων διάτρησης και εγκατάστασης των δοκών και όλες οι συναφείς εργασίες, περιλαμβανομένης και της τσιμεντένεσης (εργασίας και υλικών) των οπών των δοκών προπορείας ελαφρού τύπου.

4.20.16 Δοκοί Προπορείας Βαρέος Τύπου (Forepoling) - Κονδύλιο 4.15

Η επιμέτρηση των δοκών προπορείας βαρέος τύπου (forepoling), οι οποίες τοποθετήθηκαν σύμφωνα με τα σχέδια και τα αναφερόμενα στην παράγραφο 4.10 και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία, θα γίνεται με το μέτρο μήκους. Οι αλληλοκαλύψεις των δοκών θα επιμετρώνται και θα πληρώνονται στα προβλεπόμενα βάσει των Σχεδίων μήκη.

Η πληρωμή με την τιμή μονάδος των Κονδυλίων 4.15 θα περιλαμβάνει την αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις δαπάνες προμήθειας των δοκών, φορτοεκφόρτωσης και μεταφοράς επί τόπου του έργου, διάτρησης των οπών τοποθέτησης των δοκών με τη διάθεση του προσωπικού και του ειδικού μηχανικού εξοπλισμού διάτρησης και εγκατάστασης καθώς και όλες τις λοιπές συναφείς εργασίες, περιλαμβανομένης και της τσιμεντένεσης (εργασίας και υλικών).

4.20.17 Υποστηρίγματα από Μορφοχάλυβα για Υπόγεια έργα - Κονδύλιο 4.16

4.20.17.1 Προμήθεια και Τοποθέτηση Υποστηριγμάτων από Μορφοχάλυβα - Κονδύλιο 4.16

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα θα περιλαμβάνει το βάρος σε χιλιόγραμμα των χαλύβδινων πλαισίων, της αυλακωτής λαμαρίνας, (όπου θα τοποθετηθεί λαμαρίνα) και όλων των εξαρτημάτων από μορφοχάλυβα, που είναι απαραίτητα για την εγκατάσταση των χαλύβδινων υποστηριγμάτων των υπόγειων εκσκαφών.

Αν ο Ανάδοχος, για δική του εξυπηρέτηση, προμηθευτεί υλικά με βαρύτερες διατομές από αυτές που έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, τα υλικά αυτά μπορεί να χρησιμοποιηθούν μόνο εφόσον θεωρηθεί από την Υπηρεσία ότι ικανοποιούν τις απαιτήσεις αντοχής και με την προϋπόθεση ότι θα επιμετρηθούν κατά το ποσοστό του βάρους τους που θεωρείται από την Υπηρεσία ότι είναι απαραίτητο, όσον αφορά τις απαιτήσεις αντοχής.

Τα βάρη των υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα και των εξαρτημάτων τους θα υπολογίζονται για την επιμέτρηση με βάση τα μοναδιαία βάρη που δίνονται από τον Κατασκευαστή, ή σε περίπτωση που δεν δίνονται αυτά, από εγκεκριμένους από την Υπηρεσία, Καταλόγους Προτύπων διατομών και μοναδιαίων βαρών, και σε περίπτωση που δεν υπάρχουν και αυτά, με βάση τα πραγματικά βάρη από τα οποία θα έχουν αφαιρεθεί τα βάρη των μη μεταλλικών επικαλύψεων.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα, θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 4.16. Η πληρωμή αυτή θα αποτελεί και πλήρη αποζημίωση για αυτό το αντικείμενο εργασίας, δηλαδή θα περιλαμβάνει τη δαπάνη για την προμήθεια των υλικών, την κάμψη, τη σύνδεση των τεμαχίων, αν αυτό απαιτείται για την τελική διαμόρφωση των υποστηριγμάτων, τη μεταφορά των υποστηριγμάτων από το εργοστάσιο κατασκευής μέχρι το Εργοτάξιο και την τοποθέτησή του στο έργο.

Η πληρωμή για την τοποθέτηση υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα σύμφωνα με την παράγραφο 4.12 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών περιλαμβάνει τα έξοδα μεταφοράς των υποστηριγμάτων μέχρι τη θέση τοποθέτησης, τα έξοδα των συναφών με την τοποθέτηση και στερέωση των υποστηριγμάτων εργασιών, τις εργασίες συγκόλλησης που απαιτούνται, τα έξοδα προμήθειας, τοποθέτησης και αφαίρεσης,

σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας ξύλινων τάκων και συναφών υλικών, τα έξοδα κατασκευής βάσεων από σκυρόδεμα στην έδραση των χαλύβδινων πλαισίων κ.λπ.

4.20.18 Παρενθέματα τύπου BULLFLEX για πλήρωση κενών - Κονδύλιο 4.17

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και τοποθέτηση παρενθεμάτων τύπου BULLFLEX για πλήρωση κενών θα γίνεται με βάση τον όγκο, σε κυβικά μέτρα, των διογκωμένων με χρήση τσιμεντενέματος παρενθεμάτων, που τοποθετήθηκαν σύμφωνα με τις οδηγίες και έγιναν αποδεκτά από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση παρενθεμάτων τύπου BULLFLEX για πλήρωση κενών, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.13 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, θα γίνει με τις Συμβατική τιμή μονάδας ανά κυβικό μέτρο του Κονδυλίου 4.17, που θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την εκτέλεση και αποπεράτωση της εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της δαπάνης για την προμήθεια των σάκκων, τοποθέτηση, στερέωση, τσιμεντένεση υπό πίεση (περιλαμβανομένου του κόστους του ενέματος και των τυχόν προσμίκτων) και γενικά κάθε άλλης δαπάνης που απαιτείται για την έντεχνη εκτέλεση της εν λόγω εργασίας.

4.20.19 Μεταλλικά δικτυωτά υποστηλώματα (lattice girders) - Κονδύλιο 4.18

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και την εγκατάσταση μεταλλικών δικτυωτών υποστηλωμάτων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παράγραφο 4.14 των Προδιαγραφών και σύμφωνα με τα Σχέδια, θα γίνεται με το βάρος σε χιλιόγραμμα του συνόλου των ράβδων δομικού χάλυβα που αποτελούν το δικτυωτό υποστήλωμα καθώς και όλων των μεταλλικών εξαρτημάτων που είναι απαραίτητα για την έντεχνη κατασκευή, όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση των μεταλλικών δικτυωτών υποστηλωμάτων θα γίνεται βάσει του Συμβατικού Κονδυλίου 4.18, για κάθε πλήρως τοποθετημένο υποστήλωμα, και θα αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την εκτέλεση της εργασίας.

4.20.20 Αποξήλωση Υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα και μεταλλικών δικτυωτών υποστηλωμάτων – Κονδύλιο 4.19

Η επιμέτρηση της αποξήλωσης υποστηριγμάτων από μορφοχάλυβα και μεταλλικών δικτυωτών υποστηλωμάτων θα γίνεται σε χιλιόγραμμα αποξηλωμένων μεταλλικών κατασκευών.

Η πληρωμή για την εν λόγω εργασία θα γίνεται με τη συμβατική τιμή του Κονδυλίου 4.19, η οποία θα αποτελεί την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για όλες τις εργασίες που σχετίζονται με την αποξήλωση των μεταλλικών υποστηριγμάτων και υποστηριγμάτων όπως αυτές αναλυτικά περιγράφονται στην παρ. 4.15 αυτών των Προδιαγραφών και οι οποίες, όχι περιοριστικά, περιλαμβάνουν, την αποξήλωση του εκτοξευμένου σκυροδέματος από το υποστήριγμα ή υποστήλωμα, την αποκοπή μεταλλικών αντικειμένων (αντηρίδων, πλέγματος, αγκυρίων, ράβδων, δοκών προπορείας κ.λπ.), την αποκομιδή των προϊόντων αποξήλωσης κ.λπ.

Η επιμέτρηση της εκσκαφής διογκωμένου πετρώματος και του εκτοξευμένου σκυροδέματος για την αποκατάσταση της θεωρητικής διατομής, σε θέσεις όπου εφαρμόστηκαν με ικανοποιητικό για την Υπηρεσία τρόπο τα προβλεπόμενα για την συγκεκριμένη κατηγορία πετρώματος μέτρα, θα γίνεται σε κυβικά μέτρα και η πληρωμή θα γίνεται με τις τιμές των Συμβατικών Κονδυλίων για τις αντίστοιχες κατηγορίες πετρώματος.

4.20.21 Εκτοξευόμενο Σκυροδέμα για υπαίθριες και υπόγειες εκσκαφές– Κονδύλιο 4.20

Η επιμέτρηση θα γίνεται με βάση τα κυβικά μέτρα, που επιστρώθηκαν, μετρούμενα στις τελειωμένες επιφάνειες, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ως ακολούθως:

- (α) Προκειμένου περί ανοικτών εκσκαφών, θα προσδιορίζεται το μέσο πάχος εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε κάνναβο σημείων της επιφάνειας εκσκαφής και ενόσω το εκτοξευόμενο σκυροδέμα είναι ακόμη νωπό. Στη συνέχεια θα υπολογίζεται ο μέσος όρος πάχους d_i , ο οποίος δεν θα πρέπει να υπολείπεται των $(4/5)d$ ή να υπερβαίνει τα $(6/5)d$, όπου d το προβλεπόμενο από τα Σχέδια πάχος. Εάν το μέσο πάχος d_i προκύπτει μικρότερο του $(4/5)d$, θα επακολουθεί πρόσθετη εφαρμογή εκτοξευόμενου σκυροδέματος, ώστε να συμπληρώνεται το απαιτούμενο πάχος. Εάν το πάχος προκύπτει μεγαλύτερο για $(6/5)d$, για την επιμέτρηση και πληρωμή το μέσο πάχος θα λαμβάνεται ίσο με $(6/5)d$. Στη συνέχεια, ο προς πληρωμή όγκος θα προκύπτει από πολλαπλασιασμό του ως άνω προσδιορισθέντος μέσου πάχους d_i επί την επιφάνεια εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, και ο τελικός όγκος θα προσαυξάνεται κατά 5%, προκειμένου να προσμετρηθούν απώλειες αναπήδησης κ.λπ.
- (β) Προκειμένου περί υπογείων εκσκαφών, το μέσο πάχος εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα προσδιορίζεται όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο, ή με χρήση καταλλήλων ηλεκτρονικών καταγραφικών μηχανημάτων και λήψη διατομών, τόσο αμέσως πριν (βλ. σχετικά παρ. 3.5.6.1), όσο και αμέσως μετά την ολοκλήρωση της εφαρμογής του εκτοξευόμενου σκυροδέματος ή εναλλακτικά με άλλη δόκιμη μέθοδο, της αποδοχής της Υπηρεσίας. Στην τελευταία περίπτωση το χρονικό διάστημα μεταξύ των δύο λήψεων διατομών θα εξαρτάται κατά κύριο λόγο από τον χρόνο ολοκλήρωσης των προβλεπόμενων ανά κατηγορία πετρώματος μέτρων υποστήριξης και δεν μπορεί να υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τον απαιτούμενο χρόνο για την εκτέλεση δύο βημάτων προχώρησης ή τις 24 ώρες, ώστε να ελαχιστοποιηθούν φαινόμενα σύγκλισης της διατομής κλπ. Εάν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, παρόλα αυτά έχει αρχίσει η εκδήλωση φαινομένων σύγκλισης ή έχει μεσολαβήσει διάστημα πλέον των 24 ωρών μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων εκτοξ. σκυροδέματος, όπου έχει εφαρμογή (υποβαθμισμένες κατηγορίες πετρώματος κλπ) το πάχος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα προσδιορίζεται εκ των υστέρων με χρήση άλλων μεθόδων (σημειακός προσδιορισμός με διάνοιξη οπών ή λήψη πυρήνων από το εκτοξευόμενο σκυροδέμα κ.λπ.).

Στην περίπτωση χρήσης ηλεκτρονικών καταγραφικών μηχανημάτων, οι θέσεις λήψης διατομών εκτοξευόμενου σκυροδέματος και τα σημεία τα οποία θα μετρώνται σε κάθε διατομή θα ταυτίζονται με τα αντίστοιχα των διατομών εκσκαφής, όπως καθορίζεται στην παρ. 3.5.6.1 αυτών των Προδιαγραφών, ώστε να προκύπτει ασφαλώς το πραγματικό πάχος.

Ανάλογες μέθοδοι με τις προαναφερθείσες μπορεί να εφαρμοστούν και για την διαπίστωση του πραγματικού πάχους εκτοξευόμενου σκυροδέματος σε ενδιάμεσες θέσεις μεταξύ των επιμετρικών διατομών, εφόσον η Υπηρεσία το ενταλθεί.

Ολοι οι παραπάνω έλεγχοι και μετρήσεις θα γίνονται με δαπάνες του Αναδόχου και η αποζημίωση γι' αυτούς περιλαμβάνεται ανηγμένη στη συμβατική τιμή μονάδας για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

Από τις παραπάνω μετρήσεις θα προκύπτει το πραγματικό μέσο πάχος εκτοξευόμενου σκυροδέματος των υπογείων εκσκαφών, ως μέσος όρος των παχών στα σημεία μετρήσης. Οπου η εκσκαφή γίνεται σε φάσεις (οροφή – τοιχώματα), το πραγματικό μέσο πάχος θα προσδιορίζεται ιδιαιτέρως για κάθε φάση της εκσκαφής. Στην περίπτωση πραγματικού μέσου πάχους μικρότερου των $(4/5)d$, όπου d το συμβατικά προβλεπόμενο πάχος για κάθε συμβατική κατηγορία πετρώματος σύμφωνα με τις παρούσες Προδιαγραφές και τα Σχέδια, θα πρέπει να συμπληρώνεται το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, ώστε το τελικό μέσο πάχος d_i να μην είναι ούτε μικρότερο των $(4/5)d$ ούτε μεγαλύτερο των $(4/5)d$. Εάν το πραγματικό μέσο πάχος προκύψει σε κάποια διατομή μεγαλύτερο των $(6/5)d$, το μέσο πάχος d_i το οποίο θα λαμβάνεται για την επιμέτρηση θα είναι το $(6/5)d$. Ο όγκος του εκτοξευόμενου σκυροδέματος ο οποίος θα επιμετράται προς πληρωμή θα προκυπτεί με πολλαπλασιασμό του προσδιορισθέντος ως άνω μέσου πάχους d_i επί το μήκος της επιφάνειας εκσκαφής στην οποία εφαρμόστηκε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα στην γραμμή «Α». Δεν θα προσμετράται τυχόν απώλεια εκτοξευόμενου σκυροδέματος (λόγω αναπήδησης κ.λπ.).

Η πληρωμή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 4.20, και θα περιλαμβάνει την πλήρη αποζημίωση του Αναδόχου για την παραγωγή και διάστρωση ενός κυβικού μέτρου εκτοξευόμενου σκυροδέματος, οποιασδήποτε κατηγορίας, τόσο στις υπαίθριες όσο και στις υπόγειες εκσκαφές, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η συμβατική τιμή μονάδας περιλαμβάνει τη δαπάνη για τη μελέτη σύνθεσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος, την προετοιμασία δοκιμαστικών μιγμάτων εκτοξευόμενου σκυροδέματος, την κατασκευή φατνωμάτων για δοκιμές, την προετοιμασία της επιφάνειας πάνω στην οποία θα διαστρωθεί το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα, συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας και τοποθέτησης σωλήνων αποστραγγίσεων και τον έλεγχο του νερού από διήθηση, διαρροή ή ροή, την προμήθεια νερού και πεπιεσμένου αέρα για τις εργασίες εκτοξευόμενου σκυροδέματος, την προμήθεια και διακίνηση των αδρανών, την προμήθεια, διακίνηση και προσθήκη του προσμικτού επιταχυντικού της σκλήρυνσης καθώς και όποιων άλλων τυχόν προσμίκτων απαιτηθεί από την μελέτη σύνθεσης, όλη την εργασία και τον εξοπλισμό που χρειάζεται για τη ζύγιση στις αναλογίες, την ανάμιξη, τη διάστρωση, την αποζημίωση για απώλειες κατά την διάστρωση / αναπήδηση κ.λπ., την επισκευή και τη συντήρηση του εκτοξευόμενου σκυροδέματος και την αφαίρεση των υλικών αναπήδησης και άλλων άχρηστων υλικών, την ανέγερση δαπέδων εργασίας για τη διάστρωση του εκτοξευόμενου

σκυροδέματος, όπου απαιτείται, τη διάτρηση ανακουφιστικών οπών σύμφωνα με τις προβλέψεις της παρ. 4.16.16, καθώς και όλα τα σχετικά τυχόν υλικά και είδη εργασίας που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της διάστρωσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος όπως αυτά λεπτομερώς αναφέρονται στην παρ. 4.16 αυτών των Προδιαγραφών, περιλαμβανομένου και του τσιμέντου που θα χρησιμοποιείται για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα.

4.20.22 Χαλύβδινες Ίνες για Εκτοξευόμενο Σκυρόδεμα – Κονδύλιο 4.21

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια των χαλύβδινων ινών θα γίνει με βάση το βάρος σε χιλιόγραμμα των χαλύβδινων ινών που θα αναμιγνύονται σε κάθε κυβικό μέτρο εκτοξευόμενου σκυροδέματος και έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία.

Η ποσότητα των ινών που ενσωματώνεται στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα ελέγχεται ανά τακτά διαστήματα με λήψη δειγμάτων νωπού σκυροδέματος επαρκώς όγκου κατά την εκτόξευση και ζύγιση των περιεχομένων ινών. Η επιμετρούμενη προς πληρωμή ποσότητα ινών θα είναι αυτή που προκύπτει από τους υπόψη ελέγχους, με την προϋπόθεση ότι η ποσότητα ινών που προκύπτει ανά κυβικό μέτρο εκτοξευόμενου σκυροδέματος δεν υπερβαίνει την προβλεπόμενη στα Σχέδια.

Η πληρωμή για την προμήθεια των χαλύβδινων ινών, που αναμιγνύονται στο εκτοξευόμενο σκυρόδεμα θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 4.21, η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα έξοδα για την προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και κάθε άλλη σχετική εργασία που αναφέρεται στην παράγραφο 4.17 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Στην τιμή του Κονδυλίου 4.21 περιλαμβάνονται επίσης όλες οι σχετικές δαπάνες που θα απαιτηθούν για την έντεχνη Παρασκευή και εφαρμογή του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με χαλύβδινες ίνες, καθώς και οι οποιοσδήποτε φθορές στον εξοπλισμό ανάμιξης και εκτόξευσης του εκτοξευόμενου σκυροδέματος με χαλύβδινες ίνες.

4.20.23 Δομικό Πλέγμα, Συρματοπλέγμα και Αγκύρια Στερέωσης Πλέγματος - Κονδύλια 4.22, 4.23 και 4.24

Η επιμέτρηση για την προμήθεια και τοποθέτηση δομικού πλέγματος και συρματοπλέγματος θα γίνεται με βάση τα χιλιόγραμμα του πλέγματος που τοποθετήθηκε και έγινε αποδεκτά από την Υπηρεσία.

Το βάρος του πλέγματος θα υπολογίζεται με βάση το μοναδιαίο βάρος, που δίνεται από το Εργοστάσιο για τον τύπο πλέγματος, που χρησιμοποιήθηκε. Το βάρος θα βασίζεται στην επιμετρηθείσα επιφάνεια, όπως περιγράφεται παρακάτω, η οποία δεν θα περιλαμβάνει τις πρόσθετες επιφάνειες των επικαλύψεων. Η επιφάνεια, που θα επιμετράται, θα είναι η επιφάνεια, σε τετραγωνικά μέτρα, που θα καλύπτεται από το πλέγμα, όπως καθορίζεται από τις σχετικές γραμμές πληρωμής για τις υπαίθριες και υπόγειες εκσκαφές, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση δομικού πλέγματος και συρματοπλέγματος, όπως περιγράφεται στις παραγράφους 4.18.2.1 και 4.18.2.2 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών θα γίνει με τις Συμβατικές τιμές μονάδας ανά χιλιόγραμμο των Κονδυλίων 4.22 και 4.23 αντίστοιχα, που θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την εκτέλεση και αποπεράτωση της εργασίας, συμπεριλαμβανομένης της απώλειας πλέγματος, λόγω επικαλύψεων ή ανωμαλιών στην επιφάνεια του βράχου. Δεν θα γίνει πρόσθετη πληρωμή για τυχόν αφαίρεση του πλέγματος, αν αυτή απαιτηθεί.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση αγκυρίων στερέωσης του πλέγματος που περιλαμβάνει την εργασία, τα υλικά, τη διάτρηση και τοποθέτηση των αγκυρίων για τη στερέωση του πλέγματος, όπως περιγράφεται στην υποπαραγράφο 4.18.2.3 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών θα γίνει με το τεμάχιο, μέσω της συμβατικής τιμής μονάδας του Κονδυλίου 4.24, η οποία θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την εκτέλεση και την αποπεράτωση της εργασίας.

4.20.24 Χαλύβδινα Μορφοελάσματα για τοπική υποστήριξη βράχου - Κονδύλιο 4.25

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινων μορφοελασμάτων θα γίνει με βάση το βάρος σε χιλιόγραμμα των ελασμάτων που προμηθεύτηκαν και τοποθετήθηκαν όπως περιγράφεται στην παράγραφο 4.11 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών σύμφωνα με τα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση των χαλύβδινων μορφοελασμάτων θα γίνει με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 4.25, η οποία περιλαμβάνει και όλα τα έξοδα για τη μεταφορά, την τοποθέτηση και όλες τις συναφείς εργασίες.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5

ΔΙΑΤΡΗΣΕΙΣ, ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΕΙΣ

5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει τη διάθεση του συνόλου του εργατικού δυναμικού, υλικών, εξοπλισμού, των εγκαταστάσεων και την εκτέλεση όλων των απαραίτητων εργασιών των σχετικών με τη διάτρηση ερευνητικών οπών και οπών ελέγχου, διάτρηση αποστραγγιστικών οπών σε περιοχές υπαίθριων και υπόγειων εκσκαφών, διάτρηση οπών για το σύστημα οργάνων, διάτρηση και εκτέλεση τσιμεντενέσεων κουρτίνας, τάπητα, σταθεροποίησης και επαφής στη θεμελίωση του Φράγματος και στα υπόγεια έργα, επαναπλήρωση και σφράγιση των οπών τσιμεντενέσεων μετά το πέρας των τσιμεντενέσεων, καθαρισμό των χώρων μετά την αποπεράτωση των εργασιών τσιμεντενέσεων, κατασκευή στραγγιστηρίων για τις μόνιμες κατασκευές, και αποπεράτωση όλων των εργασιών των σχετικών με τσιμεντενέσεις και αποστραγγίσεις.

5.2 ΓΕΝΙΚΑ

Η έκταση, οι μέθοδοι, τα είδη, το πρόγραμμα και οι λεπτομέρειες των εργασιών διάτρησης, τσιμεντένεσης και αποστράγγισης των Έργων, που θα απαιτηθεί να εκτελεστούν με τη Σύμβαση αυτή και φαίνονται, μόνο ενδεικτικά, στα Σχέδια, θα προσαρμόζονται στις αποκαλυπτόμενες πραγματικές επί τόπου συνθήκες καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής.

Οι λεπτομέρειες των μεθόδων διάτρησης και τσιμεντένεσης, όπως, εκτέλεση τσιμεντενέσεων με στεγανωτικό παρέμβυσμα ή κατά στάδια, ο αριθμός των σταδίων, τα βάθη και οι αποστάσεις των οπών, μπορεί να τροποποιούνται ανάλογα με τις συνθήκες που αποκαλύπτονται κατά την πρόοδο της εργασίας.

Η Υπηρεσία θα καθορίζει τις μεθόδους διάτρησης και τσιμεντένεσης, τις θέσεις, τον αριθμό, τις αποστάσεις, τις διευθύνσεις και τα βάθη των οπών τσιμεντενέσεων και αποστραγγίσεων και την πίεση εφαρμογής και σύνθεση των ενεμάτων, που θα χρησιμοποιηθούν στις εργασίες αποστράγγισης και τσιμεντένεσης, ανάλογα με τη φύση των αποκαλυπτομένων κατά την εκσκαφή συνθηκών, τα αποτελέσματα των δοκιμών εισπίεσης νερού και τα αποτελέσματα και τις συναντώμενες συνθήκες κατά τις εργασίες τσιμεντένεσης που εκτελέστηκαν. Ο Ανάδοχος θα συμμορφωθεί, κατά την εκτέλεση των εργασιών διάτρησης και τσιμεντένεσης, με τις γενικές αρχές του τρόπου και της σειράς εκτέλεσης της εργασίας, όπως περιγράφεται παρακάτω, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών αυτών, τα Σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι εργασίες διάτρησης και τσιμεντένεσης για αγκύρια βράχου, προεντεταμένες αγκυρώσεις βράχου και ράβδους αγκύρωσης καλύπτονται από το Κεφάλαιο 4 των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η εργασία που θα εκτελεστεί περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, τα παρακάτω :

5.2.1 Τσιμεντενέσεις Θεμελιώσεων και Υπόγειων Έργων

- α. Κατασκευή κουρτίνας τσιμεντενέσεων από την επιφάνεια της θεμελίωσης κάτω από το φράγμα και στα αντερείσματα του

φράγματος και εκτέλεση τσιμεντενέσεων τάπητα στη θεμελίωση του αναχώματος του φράγματος κάτω από τη Ζώνη 1, 2, 2α και 3d όπως φαίνεται στα Σχέδια.

β. Διάτρηση και εκτέλεση τσιμεντενέσεων κάτω από το φράγμα και στα αντερείσματα του φράγματος, μέσα από τις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και όπως φαίνεται γενικά στα σχετικά Σχέδια.

γ. Εκτέλεση τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης στο σχηματισμό του βράχου που περιβάλλει τις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων, του εκκενωτή πυθμένα, αν απαιτηθεί και σε άλλες θέσεις όπως θα ορίσει η Υπηρεσία.

δ. Εκτέλεση τσιμεντενέσεων επαφής μεταξύ της επένδυσης από σκυρόδεμα και του βράχου στις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων, του εκκενωτή πυθμένα, όπως θα ορίσει η Υπηρεσία.

ε. Εκτέλεση τσιμεντενέσεων επαφής μεταξύ της επένδυσης από σκυρόδεμα και του πώματος της σήραγγας εκτροπής.

στ. Τσιμεντενέσεις σε άλλες θέσεις, όπως θα ορίσει η Υπηρεσία.

5.2.2 Διάτρηση Ερευνητικών Οπών, Οπών Ελέγχου και Οπών για Εγκατάσταση Οργάνων

Διατρήσεις ερευνητικών οπών με πυρηνοληψία για τον προσδιορισμό της κατάστασης του πετρώματος, στις περιοχές που απαιτείται, ή διάτρηση οπών ελέγχου με πυρηνοληψία για τον καθορισμό της αποτελεσματικότητας των εργασιών τσιμεντενέσεων.

Διατρήσεις οπών στη θεμελίωση του φράγματος και σε άλλες περιοχές του Έργου, για την εγκατάσταση του συστήματος οργάνων.

5.2.3 Αποστραγγίσεις

Διατρήσεις οπών για τη δημιουργία κουρτίνας αποστράγγισης στα αντερείσματα του φράγματος και μέσα από τις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων.

Διατρήσεις οπών αποστράγγισης σε περιοχές υπαίθριων εκσκαφών, όπως τα πρανή των εκσκαφών του Εκχειλιστή, της Λεκάνης Αποτόνωσης και σε άλλες περιοχές, όπως φαίνεται στα Σχέδια, όπως θα απαιτηθεί ή όπως θα ορίσει η Υπηρεσία.

Κατασκευή στραγγιστηρίων για τις μόνιμες κατασκευές.

Διατρήσεις οπών αποστράγγισης και κατασκευή στραγγιστηρίων σε άλλες θέσεις που θα ορίσει η Υπηρεσία.

5.3 ΟΡΙΣΜΟΙ

Για τις εργασίες τσιμεντενέσεων θα ισχύει η ορολογία που περιγράφεται παρακάτω:

5.3.1 Τσιμεντενέσεις Πίεσης

Τσιμεντενέσεις πίεσης, συμπεριλαμβανομένων και των τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης βράχου, θεωρούνται οι τσιμεντενέσεις που εκτελούνται υπό

πίεση στις περιοχές των θεμελιώσεων και άλλες θέσεις, όπως περιγράφεται εδώ ή που θα καθοριστούν από την Υπηρεσία.

5.3.2 Τσιμεντενέσεις Επαφής

Τσιμεντενέσεις επαφής θεωρούνται οι τσιμεντενέσεις που εκτελούνται για την πλήρωση των κενών μεταξύ της περιβάλλουσας βραχομάζας και των επενδύσεων από σκυρόδεμα των σηράγγων αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων, της περιοχής του πώματος και σε άλλες θέσεις, όπου υπάρχει επένδυση από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, με τη χρησιμοποίηση ενέματος υπό πίεση, που δεν θα υπερβαίνει τις τρεις (3) ατμόσφαιρες ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.3.3 Τσιμεντενέσεις Τάπητα

Τσιμεντενέσεις τάπητα θεωρούνται οι σχετικά αβαθείς τσιμεντενέσεις υπό πίεση, σε όλη την έκταση της επιφάνειας θεμελίωσης του πυρήνα του Φράγματος και κάτω από τις Ζώνες 2, 2α και 3d όπως περιγράφεται εδώ, φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.3.4 Υποδιπλασιασμός Αποστάσεων

Ο υποδιπλασιασμός αποστάσεων είναι η συστηματική μείωση των αποστάσεων μεταξύ των οπών τσιμεντενέσεων, με τη διάτρηση και εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε οπές στο μέσο της απόστασης μεταξύ των οπών που διατρήθηκαν και στις οποίες εκτελέστηκαν τσιμεντενέσεις. Η πρώτη σειρά των οπών στην πιο αραιή συστηματική απόσταση, αναφέρονται ως πρωτεύουσες οπές ενώ η δεύτερη και οι επόμενες σειρές ως δευτερεύουσες, τριτεύουσες και ούτω καθεξής.

5.3.5 Κουρτίνα Τσιμεντενέσεων

Κουρτίνα τσιμεντενέσεων είναι η γραμμή ή οι γραμμές των οπών τσιμεντενέσεων σε ολόκληρο το μήκος της θεμελίωσης του Φράγματος και των αντρευσμάτων, όπως φαίνεται στα Σχέδια.

5.3.6 Ζώνη

Ως Ζώνες θεωρούνται υποδιαιρέσεις της επιφάνειας της κουρτίνας τσιμεντενέσεων του Φράγματος κατά βάθος και μεταξύ των συγκεκριμένων βαθών. Η κουρτίνα τσιμεντενέσεων μπορεί να υποδιαιρεθεί από την Υπηρεσία σε Ζώνες, τα δε οριακά βάθη της κάθε Ζώνης θα καθοριστούν σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις εντολές της Υπηρεσίας.

5.3.7 Τμήμα

Ως Τμήματα θεωρούνται υποδιαιρέσεις της επιφάνειας της κουρτίνας τσιμεντενέσεων του Φράγματος κατά μήκος αυτής που διήκουν καθ' όλο το βάθος της.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών τσιμεντενέσεων κουρτίνας το συνολικό μήκος της κουρτίνας τσιμεντενέσεων θα υποδιαιρεθεί σε δύο ή περισσότερα τμήματα κατά την έγκριση της Υπηρεσίας. Για τις τσιμεντενέσεις σηράγγων και θαλάμων ως Τμήματα θεωρούνται οι υποδιαιρέσεις του μήκους της σήραγγας ή του θαλάμου. Γενικά όλες οι εργασίες τσιμεντενέσεων σε μία δεδομένη Ζώνη και Τμήμα θα αποπερατώνονται πριν αρχίσουν οι εργασίες τσιμεντενέσεων την επόμενη Ζώνη ή Τμήμα, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.3.8 Στάδιο

Ως Στάδιο θεωρείται ένας πλήρης κύκλος εργασιών διάτρησης, καθαρισμού, έκπλυσης υπό πίεση, δοκιμής εισπίεσης και τσιμεντενέσεων πίεσης σε κάθε

δεδομένη Ζώνη. Η αφαίρεση του ενέματος από την οπή μετά την τσιμεντένεση πίεσης αποτελεί μέρος του κύκλου εργασιών και περιλαμβάνεται στο Στάδιο στο οποίο θα επεκταθούν οι οπές για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων στην υποκείμενη Ζώνη. Ένα Στάδιο μπορεί να περιλαμβάνει μέρος ή όλο το βάθος της οπής σε μια δεδομένη Ζώνη. Τα πραγματικά βάθη των Σταδίων σε οποιαδήποτε οπή θα εξαρτηθούν από τις συνθήκες του βράχου που θα αποκαλυφθούν κατά τη διάτρηση της οπής αυτής και προσδιορίζονται από τα βάθη στα οποία θα σταματήσει η διάτρηση για οποιαδήποτε αιτία και θα εκτελεσθεί έκπλυση και η τσιμεντένεση πριν από την επανάληψη της διάτρησης. Στα όρια μιας Ζώνης οποιαδήποτε δεδομένη οπή μπορεί να τσιμεντενεθεί σε ένα ή περισσότερα Στάδια ανάλογα με τις συνθήκες που θα συναντηθούν στη συγκεκριμένη οπή.

5.3.9 Τσιμεντένεση κατά Κατιόντα Στάδια

Η τσιμεντένεση κατά Κατιόντα Στάδια είναι η μέθοδος τσιμεντενέσεων, σύμφωνα με την οποία η οπή έχει διατρηθεί μέχρι το κάτω όριο του Σταδίου και για την εκτέλεση της τσιμεντένεσης τοποθετείται στεγανωτικό παρέμβυσμα (πάκερ) στο πάνω όριο του Σταδίου.

5.3.10 Τσιμεντενέσεις κατά Ανιόντα Στάδια

Η μέθοδος των τσιμεντενέσεων κατά Ανιόντα Στάδια είναι η μέθοδος, κατά την οποία γίνεται διάτρηση της οπής σε όλο της το βάθος, σε μια δεδομένη ζώνη και κατόπιν εκτελείται τσιμεντένεση της οπής σε διαδοχικά τμήματα καθ' ύψος προχωρώντας από τον πυθμένα της οπής προς το στόμιο με τοποθέτηση στεγανωτικού παρεμβύσματος στο πάνω σημείο κάθε Σταδίου, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

5.4 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ

Όλος ο εξοπλισμός διατρήσεων και τσιμεντενέσεων θα είναι τέτοιου τύπου και δυναμικότητας και σε άριστη μηχανική κατάσταση, ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις για την εκτέλεση της εργασίας. Ο εξοπλισμός Τσιμεντενέσεων ειδικά θα περιλαμβάνει αντλίες φυγοκεντρικές σταθερής πίεσης τύπου "Μογνο" ή παρόμοιου, αυτόματες καταγραφικές συσκευές για τη συνεχή διαχρονικά παρακολούθηση και καταγραφή των εφαρμοζομένων πιέσεων, παροχών ενέματος, συνολικών ποσοτήτων του ενέματος κλπ. Σε εύλογο χρόνο πριν από την έναρξη των εργασιών τσιμεντενέσεων και τουλάχιστον δύο μήνες πριν από την αποστολή των μηχανημάτων στο Εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα υποβάλει σχέδια και περιγραφές του προτεινόμενου εξοπλισμού για τις διατρήσεις και τσιμεντενέσεις, για έγκριση από την Υπηρεσία.

Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να χρησιμοποιήσει μηχανές εσωτερικής καύσεως μέσα στις στοές και τις σήραγγες, για τη λειτουργία μηχανημάτων διάτρησης και τσιμεντένεσης. Τα μηχανήματα αυτά θα είναι ηλεκτρικού ή υδραυλικού τύπου.

5.4.1 Εξοπλισμός Διατρήσεων

Συνήθη περιστροφικά γεωτρύπανα με αδαμαντοκορώνα για διάτρηση, χωρίς δειγματοληψία ή γεωτρύπανα περιστροφικοκρουστικού τύπου θα χρησιμοποιηθούν για τη διάτρηση όλων των οπών τσιμεντενέσεων (κουρτίνας, τάπητα, σταθεροποίησης και επαφής) και των οπών αποστράγγισης σύμφωνα με τα Σχέδια, όπως προδιαγράφεται εδώ, ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Σε ελάχιστες περιπτώσεις μπορεί η Υπηρεσία να ζητήσει δειγματοληψία για συγκεκριμένες οπές. Η διάτρηση όλων των πρωτεύουσών οπών της κουρτίνας τσιμεντενέσεων θα γίνει με συνήθη περιστροφικά γεωτρύπανα με αδαμαντοκορώνα.

Η διάτρηση των οπών για εγκατάσταση οργάνων θα γίνει με συνήθη περιστροφικά γεωτρύπανα με αδαμαντοκορώνα και δειγματοληψία ή με γεωτρύπανα περιστροφικοκρουστικού τύπου σύμφωνα με τα Σχέδια, όπως προδιαγράφεται εδώ ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι ερευνητικές οπές και οι οπές ελέγχου θα διατρηθούν με συνήθη περιστροφικά γεωτρύπανα με αδαμαντοκορώνα και δειγματοληψία. Για διατρήσεις στις στοές του φράγματος και στις σήραγγες ή σε άλλους κλειστούς χώρους, τα γεωτρύπανα που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα θα είναι εφοδιασμένα με εγκεκριμένους σιγαστήρες.

5.4.2 Εξοπλισμός Τσιμεντενέσεων

Οι τσιμεντενέσεις θα εκτελούνται γενικά από συγκροτήματα κεντρικών σταθμών που θα περιλαμβάνουν αποθήκες για υλικά τσιμεντενέσεων, συγκρότημα τροφοδοσίας υλικών, αναμικτήρες, αναδευτήρες και αντλίες ενέματος, και αυτόματα καταγραφικά μηχανήματα τσιμεντενέσεων.

Κάθε συγκρότημα τσιμεντενέσεων θα είναι κατάλληλου τύπου για την τροφοδοσία, ανάμιξη, ανάδευση και άντληση του ενέματος, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

Εκτός αν δοθεί διαφορετική έγκριση, η ελάχιστη δυναμικότητα του κάθε συγκροτήματος τσιμεντενέσεων θα είναι τριακόσια (300) λίτρα ανά λεπτό, για παροχή ενέματος σε συνεχή, αδιάκοπη ροή, με πίεση μέχρι δύο χιλιάδες (2.000) ΚΡα στην κεφαλή της οπής τσιμεντενέσεων.

Θα υπάρχει διαθέσιμος κατάλληλος εφεδρικός εξοπλισμός αντλιών κ.λ.π. για την αδιάκοπη συνέχιση των εργασιών σε περίπτωση βλάβης. Κάθε αντλία τσιμεντενέσεων θα είναι αντλία τύπου "Μοyno" κατασκευής της Εταιρείας Robbins and Mayers, Springfield, Ohio, USA ή εγκεκριμένη ισοδύναμη.

Οι αναμικτήρες ενέματος θα είναι αναμικτήρες τύπου υψηλής ταχύτητας, που θα λειτουργούν με ταχύτητες μεγαλύτερες από τριακόσιες (300) στροφές ανά λεπτό. Δεν θα επιτραπεί η χρήση αναμικτήρων, στους οποίους η ανάμιξη γίνεται με εκτοξευτήρες πεπιεσμένου αέρα στη δεξαμενή ανάμιξης. Κάθε αναμικτήρας θα έχει δύο δεξαμενές ανάμιξης, περίπου ίσης χωρητικότητας. Τα χειριστήρια θα είναι κατά τέτοιο τρόπο διατεταγμένα, ώστε οι δεξαμενές ανάμιξης να μπορούν να λειτουργούν ανεξάρτητα ή ταυτόχρονα και το σύστημα τροφοδοσίας νερού να είναι εγκατεστημένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να μετρείται η παροχή νερού προς κάθε δεξαμενή. Οι μετρητές νερού θα έχουν ενδείξεις σε λίτρα. Ο αναμικτήρας θα είναι διατεταγμένος κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εκκενώνει το ένεμα μέσα σε κατάλληλη δεξαμενή μηχανικής ανάδευσης. Κατάλληλο κόσκινο μηχανικά δονούμενο θα είναι τοποθετημένο στη δεξαμενή ανάδευσης για να κοσκινίζει το ένεμα που εισέρχεται στην δεξαμενή ανάδευσης από τον αναμικτήρα και από τη σωλήνωση επιστροφής του ενέματος. Τα στηρίγματα του κόσκινου δεν πρέπει να εμποδίζουν, ούτε να φράζουν τα ανοίγματα του κόσκινου.

Θα πρέπει να προβλέπεται κατάλληλη παροχή νερού στην είσοδο της αντλίας ενέματος για να διευκολύνει την απόπλυση του συστήματος και την έκπλυση των οπών τσιμεντενέσεων. Όλες οι βαλβίδες που χρησιμοποιούνται για τη ρύθμιση της ροής του ενέματος θα είναι τύπου "λιπαινόμενου πώματος", ταχείας δράσης (QUICK - ACTING LUBRICATED PLUG VALVES).

Μετρητές πίεσης, τύπου ελαστικού διαφράγματος, θα τοποθετούνται στην έξοδο της αντλίας, στη θέση ρύθμισης της πίεσης στο στόμιο της οπής που εκτελείται τσιμεντένεση και σε οποιαδήποτε άλλη θέση που κρίνεται απαραίτητη από την Υπηρεσία.

Οι αναδευτήρες θα είναι ίσης ή μεγαλύτερης χωρητικότητας από τις δεξαμενές ανάμιξης και θα βρίσκονται σε απόσταση μικρότερη από εκατό (100) μέτρα από την οπή στην οποία εκτελείται τσιμεντένεση. Θα πρέπει να προβλεφθεί παροχή αέρα από τον αναμικτήρα στον αναδευτήρα.

Τους σωλήνες παροχής ενέματος και τα στεγανωτικά παρεμβύσματα θα τα προμηθεύσει ο Ανάδοχος. Τα παρεμβύσματα θα είναι τύπου πεπιεσμένου αερίου ή τύπου με διαστελλόμενους δακτύλιους από ελαστικό, δέρμα ή άλλο κατάλληλο υλικό, που θα συνδέονται στο άκρο του σωλήνα παροχής του ενέματος. Τα στεγανωτικά παρεμβύσματα θα είναι έτσι μελετημένα, ώστε να μπορούν να διαστέλλονται για να σφραγίζουν τις οπές στα καθορισμένα βάθη και όταν διαστέλλονται, θα είναι ικανά να αντέξουν χωρίς διαρροή, πίεση νερού ίση με τη μέγιστη πίεση τσιμεντένεσης που θα χρησιμοποιηθεί.

Ο εξοπλισμός τσιμεντενέσεων θα πρέπει να συντηρείται πάντοτε κατά τρόπο που θα ικανοποιεί την Υπηρεσία και να είναι ικανός για συνεχή και αποτελεσματική λειτουργία, κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε εργασίας

τσιμεντενέσεων. Οπές τσιμεντενέσεων που έχουν υποστεί ζημιές ή έχουν καταστραφεί από ελαττωματική λειτουργία του εξοπλισμού τσιμεντενέσεων θα αντικαθίστανται με άλλες οπές, χωρίς καμιά δαπάνη για τον Κύριο του Έργου.

Η διάταξη του εξοπλισμού τσιμεντενέσεων θα είναι τέτοια, ώστε να παρέχει συνεχή κυκλοφορία του ενέματος σε όλο το σύστημα και να επιτρέπει τον ακριβή έλεγχο της πίεσης με τη λειτουργία μιας βαλβίδας στο σωλήνα επιστροφής του ενέματος, ανεξάρτητα από το πόσο μικρή είναι η απορρόφηση ενέματος. Θα απαιτηθούν μετρητές πίεσης και κατάλληλες βαλβίδες στην αντλία, στο σημείο ελέγχου της πίεσης και της ροής και στην κεφαλή κάθε οπής, ώστε να εξασφαλίζεται ο απαιτούμενος έλεγχος, η παράκαμψη της ροής και το κλείσιμο. Η ρύπανση του εξοπλισμού και των σωληνώσεων θα αποφεύγεται με τη συνεχή κυκλοφορία του ενέματος και με την περιοδική απόπλυση του συστήματος με νερό. Η απόπλυση θα γίνεται με τη βαλβίδα παροχής του ενέματος κλειστή, τη βαλβίδα παροχής του νερού ανοικτή και τη λειτουργία της αντλίας στη μεγαλύτερη ταχύτητα. Κατά τη διάρκεια της εργασίας, ο Ανάδοχος θα φροντίζει για την κατάλληλη απομάκρυνση των αποβλήτων και των νερών απόπλυσης και θα απομακρύνει όλο το άχρηστο ένεμα που θα δημιουργείται από τις εργασίες του.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα συντηρεί και θα λειτουργεί συστήματα αυτόματης καταγραφής σε κατάλληλη ταινία, όλων των σχετικών στοιχείων που αφορούν την πρόοδο της τσιμεντένεσης σε κάθε οπή. Ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, αναφέρεται η συνεχής αυτόματη καταγραφή του χρόνου, της πίεσης, του ρυθμού απορρόφησης κ.λπ.

5.5 ΥΛΙΚΑ ΕΝΕΜΑΤΟΣ

5.5.1 Σύνθεση

Εκτός αν οι τοπικές συνθήκες απαιτούν διαφορετικά, θα χρησιμοποιηθεί μίγμα τσιμεντενέματος αποτελούμενο από τσιμέντο, μπεντονίτη και νερό ή κονίαμα τσιμεντένεσης αποτελούμενο από τσιμέντο, μπεντονίτη, όπως θα απαιτηθεί, άμμο και νερό. Πρόσμικτα θα προστίθενται στα μίγματα ενέματος, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.5.2 Νερό

Το χρησιμοποιούμενο στα ενέματα νερό θα είναι φρέσκο, καθαρό και απαλλαγμένο από οξέα, αλκάλια, και απαράδεκτες ποσότητες αλάτων, ιλούς, οργανικών υλών και άλλων ακαθαρσιών. Το νερό δεν πρέπει να περιέχει υλικά που θα επιδρούν αρνητικά στην αποτελεσματικότητα των εργασιών τσιμεντενέσεων ή στη συμπεριφορά του ενέματος. Εργαστηριακός έλεγχος για την καταλληλότητα του νερού μπορεί να ζητηθεί από την Υπηρεσία.

5.5.3 Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο στο ένεμα τσιμέντο θα πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. 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. Θα πρέπει να διατηρείται στο Εργοτάξιο αποθηκευμένη επαρκής ποσότητα τσιμέντου, ώστε να μην προκαλείται καθυστέρηση στις εργασίες τσιμεντενέσεων από έλλειψη υλικών. Στην περίπτωση που διαπιστωθεί ότι το τσιμέντο περιέχει σβώλους ή ξένες ύλες, ο Ανάδοχος θα πρέπει να κοσκινίζει το υλικό στο κόσκινο Νο. 100, χωρίς δαπάνη για τον

Κύριο του Έργου, εφόσον αυτό γίνει αποδεκτό από την Υπηρεσία, άλλως θα απομακρύνει την ποσότητα του ακατάλληλου τσιμέντου.

5.5.4 Μπεντονίτης

Ο χρησιμοποιούμενος στο ένεμα μπεντονίτης θα αγοράζεται από ελληνικές πηγές και θα συνοδεύεται από Πιστοποιητικά Δοκιμών που εκτελέσθηκαν 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) για ένα μέσο όρο τριών (3) δοκιμών.

5.5.5 Άμμος

Η άμμος θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφόμενες στην παράγραφο 8.5 των Τεχνικών Προδιαγραφών απαιτήσεις με τις εξής διαφοροποιήσεις :

Η μέγιστη διάσταση και το σχήμα των κόκκων της άμμου θα είναι τέτοια, ώστε να αποκλείουν την πιθανότητα έμφραξης των σωληνώσεων παροχής κατά την άντληση ενέματος, στη χαμηλότερη προβλεπόμενη πίεση και για ένεμα με το χαμηλότερο λόγο νερού - τσιμέντου.

Η άμμος θα έχει συντελεστή λεπτότητας της έγκρισης της Υπηρεσίας.

5.5.6 Πρόσμικτα

Το πυριτικό νάτριο που θα χρησιμοποιηθεί στο ένεμα, αν δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, θα ανταποκρίνεται στις πιο κάτω 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

Άλλα πρόσμικτα, θα χρησιμοποιηθούν σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.5.7 Δειγματοληψία και Δοκιμές

Εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή, η δειγματοληψία και οι δοκιμές για κάθε υλικό, περιλαμβανομένων των προσμίκτων, θα εκτελείται όπως καθορίζεται στις ισχύουσες Προδιαγραφές ASTM ή στις αναφερόμενες στο Κεφάλαιο αυτό τροποποιήσεις τους. Η δειγματοληψία θα επιβλέπεται από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ενέργειες και θα πληρώνει για όλες τις δειγματοληψίες και δοκιμές υλικών και ενέματος από εγκεκριμένο Εργαστήριο, και θα υποβάλει στην Υπηρεσία επικυρωμένα αντίγραφα όλων των εργαστηριακών εκθέσεων.

5.6 ΔΙΑΤΡΗΣΗ ΟΠΩΝ

Η θέση, το μέγεθος, το βάθος, η διεύθυνση και η απόσταση των ερευνητικών οπών και των οπών αποστράγγισης, τσιμεντενέσεων, ελέγχου και εγκατάστασης οργάνων, θα είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, τα Σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Αμέσως μετά τη διακοπή ή αποπεράτωση της διάτρησης, η οπή θα προστατεύεται με την τοποθέτηση πώματος, καλύμματος, ή άλλου κατάλληλου προστατευτικού μέσου στην κεφαλή της, μέχρι την εκτέλεση της τσιμεντένεσης της οπής αυτής. Οποιαδήποτε οπή φράσσεται πριν να τσιμεντενεθεί, θα ανοίγεται με δαπάνες του Αναδόχου. Όλες οι οπές θα καθαρίζονται με έκπλυση με νερό και με πεπιεσμένο αέρα. Όλες οι διατρημένες οπές θα σημαίνονται ευκρινώς κατά τη διάρκεια της εργασίας και μετά την αποπεράτωση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.6.1 Διάτρηση Ερευνητικών Οπών

5.6.1.1 Περιγραφή Εργασιών

Ο Ανάδοχος, όπου δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, θα εκτελεί ερευνητικές γεωτρήσεις, που θα απαιτούνται για τον καθορισμό της κατάστασης των σχηματισμών του βράχου στην περιοχή της κουρτίνας τσιμεντενέσεων ή σε

άλλες περιοχές του Έργου είτε από την επιφάνεια του εδάφους, είτε μέσα από τα υπόγεια έργα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Μπορεί να απαιτηθεί από τον Ανάδοχο να εκτελέσει ερευνητικές γεωτρήσεις στις σήραγγες και σε άλλες περιοχές, στον περιβάλλοντα βράχο, μέσα από επενδύσεις ή κατασκευές από σκυρόδεμα.

Προβλέπεται ότι οι περισσότερες ερευνητικές γεωτρήσεις θα διέρχονται δια μέσου υπερκείμενων χαλαρών εδαφικών υλικών. Ο όρος υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά καλύπτει ευρείας έκτασης υλικά όπου περιλαμβάνονται, αλλά όχι περιοριστικά, υλικά του μανδύα αποσάθρωσης, αλλουβιακές προσχώσεις, πλευρικά κορήματα, επιχώματα, υλικά αναβαθμίδων κ.λπ. Όλα τα προηγούμενα αναφερόμενα υλικά χαρακτηρίζονται σαν υλικά επικάλυψης.

Στο βραχώδες υπόβαθρο θα γίνεται απόληψη δείγματος, με διπλό δειγματολήπτη τύπου T76 ή NX.

Ο Ανάδοχος μπορεί να επιλέγει τις αρχικές και ενδιάμεσες διαμέτρους κάθε γεώτρησης για διευκόλυνσή του με την προϋπόθεση ότι η ελάχιστη διάμετρος της οπής σε υλικά επικάλυψης θα είναι εκατόν ένα (101) mm και η ελάχιστη διάμετρος στο προβλεπόμενο τελικό βάθος της οπής θα είναι εβδομήντα έξι (76) mm.

Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει ένεμα τσιμέντου ή μπεντονίτη για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της γεώτρησης για διευκόλυνσή του, μόνο μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας και με δική του ευθύνη. Κάθε εργασία, όπως επαναδιάτρηση τμήματος που πληρώθηκε με τσιμεντένεμα, χρόνος αργίας, έκπλυση κλπ. που έγινε για τη σταθεροποίηση των τοιχωμάτων της γεώτρησης, σύμφωνα με την πιο πάνω μέθοδο, θα γίνεται με δαπάνες του Ανάδοχου χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωσή του.

Το ποσοστό πυρηνοληψίας δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο του 95% σε βράχο και 60% σε υλικά επικάλυψης. Εάν το ποσοστό πυρηνοληψίας είναι μικρότερο από τα πιο πάνω αναφερόμενα όρια η Υπηρεσία, σύμφωνα με την απόλυτη κρίση της, μπορεί να αποδεχθεί ή να απορρίψει τη γεώτρηση.

Κατά την πυρηνοληψία και όπου απαιτείται, μπορεί η Υπηρεσία να ζητήσει τη λήψη δείγματος πυρήνα με φραγμό, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Το δείγμα με φραγμό θα θεωρηθεί σαν πυρήνας γεωτρήσεων, όσον αφορά τα απαιτούμενα ελάχιστα ποσοστά πυρηνοληψίας.

Εάν κατά τη διάρκεια των γεωτρήσεων συναντηθούν ζώνες με αρτεσιανή πίεση, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να προχωρήσει τη γεώτρηση, μέσα από αυτές τις ζώνες, παίρνοντας όλα τα απαιτούμενα μέτρα, χωρίς καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει όλο το απαιτούμενο νερό για τη διάτρηση των οπών, σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές. Η επανακυκλοφορία νερού διάτρησης θα είναι αποδεκτή με την προϋπόθεση ότι σε κάθε θέση γεώτρησης θα υπάρχει δεξαμενή καθίζησης, κατάλληλης χωρητικότητας, που θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία. Κατά την εκτέλεση της γεώτρησης θα χρησιμοποιείται μόνο καθαρό νερό.

Η δειγματοληψία θα γίνεται με τρόπο που να εξασφαλίζονται τα τοιχώματα της οπής, για εκτέλεση στη συνέχεια των δοκιμών εισπίεσης. Ο εξοπλισμός πυρηνοληψίας (καροταρίες, κοπτικά κλπ.) πρέπει να είναι κατάλληλος για τον τύπο του υλικού στο οποίο γίνεται η δειγματοληψία και για το προδιαγραφόμενο ελάχιστο ποσοστό πυρηνοληψίας.

Για τις γεωτρήσεις σε βράχο θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά πυρηνολήπτης διπλού τοιχώματος και αδαμαντοκορώνα αναγνωρισμένου κατασκευαστή, κατάλληλη για την επίτευξη του απαιτούμενου ποσοστού πυρηνοληψίας σε συσχετισμό με την κατάσταση του πετρώματος (π.χ. με ένθετα διαμάντια, διαμαντόσκονη, step-bit κ.λπ.).

Αμέσως μετά την απομάκρυνση του γεωτρητικού συγκροτήματος από τη θέση της γεώτρησης, ο Ανάδοχος θα επισημαίνει τη θέση αυτή με βάθρο από σκυρόδεμα.

Επάνω στο βάθρο θα πακτωθεί σωλήνας διαμέτρου είκοσι πέντε (25) mm και ύψους τουλάχιστον ενάμισι (1,50) m και μεταλλική πλάκα, πάνω στην οποία θα αναγράφεται ανάγλυφα ο αριθμός της γεώτρησης.

Ο Ανάδοχος θα γεμίσει τις ερευνητικές γεωτρήσεις με τσιμεντένεμα υπό πίεση, όπου δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

5.6.1.2 Κιβώτια Πυρήνων - Φωτογράφιση Κιβωτίων

Αμέσως μόλις ο πυρήνας γεωτρήσεων αφαιρεθεί προσεκτικά από τον πυρηνολήπτη θα τοποθετείται σε κατάλληλα ξύλινα κιβώτια, τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία. Τα κιβώτια πυρήνων δεν θα έχουν μήκος μεγαλύτερο από 107 cm και δεν θα περιέχουν περισσότερες από πέντε (5) παράλληλες σειρές πυρήνων ανά κιβώτιο. Θα είναι εξοπλισμένα με κάλυμμα από ξερή πλανισμένη ξυλεία με κλειδαριά. Επάνω σε κάθε κιβώτιο και στην εσωτερική και εξωτερική πλευρά του καλύμματος θα σημειώνεται με ανεξίτηλα χρώματα το Έργο, ο αριθμός της γεώτρησης, ο αριθμός και το σύνολο των κιβωτίων και τα βάθη λήψης των περιεχομένων πυρήνων. Στη μπροστινή πλευρά του κιβωτίου θα γράφεται ο αριθμός της γεώτρησης και τα βάθη των περιεχομένων πυρήνων. Οι πυρήνες θα τοποθετούνται στα κιβώτιά τους με τη σειρά του βάθους λήψης τους με διαχωριστήρες (τακάκια) καρφωμένους και οι οποίοι θα δείχνουν το βάθος κατά την έναρξη και το τέλος κάθε προχώρησης του πυρηνολήπτη. Η φορά λήψης των πυρήνων θα σημειώνεται με βέλος πάνω σ' αυτούς. Στις θέσεις που δεν έχει ληφθεί δείγμα, το αντίστοιχο διάστημα στο κιβώτιο θα σημειώνεται και θα παραμένει κενό. Σ' αυτό το διάστημα θα τοποθετείται πινακίδα με την ένδειξη "χωρίς δείγμα". Η εσωτερική πλευρά του καλύμματος και η μπροστινή πλευρά των κιβωτίων θα χρωματιστούν με λευκό χρώμα.

Για λόγους τεκμηρίωσης, ο Ανάδοχος θα παίρνει έγχρωμες φωτογραφίες των κιβωτίων, αμέσως μετά το τέλος της διάτρησης και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Οι φωτογραφίες αυτές θα γίνονται με συνθήκες κατάλληλου φωτισμού, με έγχρωμο φιλμ καλής ποιότητας, λεπτής υφής και υψηλής αντίθεσης.

Κατάλληλες ετικέτες, σημεία αναφοράς κ.λπ. θα υπάρχουν πάνω στους διαχωριστήρες (τακάκια) πριν από τη φωτογράφιση. Ο Ανάδοχος θα παραδίδει στην Υπηρεσία μέσα σε δύο βδομάδες από την αποπεράτωση της γεώτρησης, τα αρνητικά, μαζί με δύο αντίτυπα κάθε φωτογραφίας ταξινομημένα κατά σειρά μέσα σε άλμπουμ. Τα αντίτυπα θα είναι 20X25 cm (ή στις πλησιέστερες πρότυπες διαστάσεις) σε μη γυαλιστερό χαρτί καλής ποιότητας. Η δαπάνη φωτογράφισης, εμφάνισης και εκτύπωσης των φωτογραφιών περιλαμβάνεται στη συμβατική τιμή μονάδας για τη διάτρηση ερευνητικών οπών.

Τυχόν απώλεια πυρήνα ή σύγχυση σχετικά με τη σειρά απόληψής τους μπορεί να κάνει αναγκαία την επανάληψη της γεώτρησης, με δαπάνη του Αναδόχου.

Όλα τα κιβώτια θα παραδίνονται μετά το τέλος κάθε γεώτρησης και σε χρόνο που θα καθοριστεί από την Υπηρεσία στην αποθήκη, που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία και θα μεταφέρονται με μεγάλη προσοχή με δαπάνη και φροντίδα του Ανάδοχου και θα υπογράφεται σχετικό πρωτόκολλο παράδοσης και παραλαβής.

Ευνόητο είναι ότι σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να φυλάει τα κιβώτια με τους πυρήνες σε χώρο της εκλογής του, επαρκώς προστατευμένα και σκεπασμένα με πλαστικό, έτσι ώστε τα υπόψη δείγματα να παραδίδονται στην κατάσταση που πάρθηκαν και μέσα σε κιβώτια άριστης κατάστασης.

5.6.1.3 Δελτία Γεωτρήσεων

Για κάθε γεώτρηση θα τηρούνται ημερήσια αναλυτικά δελτία όπου θα αναγράφονται λεπτομερειακά ο αριθμός και η θέση της γεώτρησης, η κλίση και η διεύθυνσή της, η ημερομηνία διάτρησης, ο τύπος και η διάμετρος της οπής, η σημειούμενη πρόοδος εργασιών, περιγραφές των διατρηθέντων στρωμάτων, το ποσοστό της πυρηνοληψίας κάθε φορά, η ταχύτητα διείσδυσης της κοπτικής κεφαλής (μέτρα / ώρα), λεπτομέρειες δειγματοληψίας πυρήνα, δοκιμών εισπίεσης νερού, σημειώσεις που αφορούν τις συνθήκες νερού (ποσοστό επιστροφής, στρώματα με αρτεσιανή πίεση, απώλειες νερού, μεταβολή στάθμης κλπ.), βάθος νερού στην γεώτρηση πριν από την έναρξη διάτρησης και στο τέλος της βάρδιας, μήκη στελεχών και σωλήνωση οπής, καθώς και τυχόν συναντώμενες δυσχέρειες και καθυστερήσεις.

Ο Ανάδοχος έχει υποχρέωση να υποβάλει κατάλληλα υπογραμμένο το αναφερόμενο αναλυτικό ημερήσιο δελτίο στην Υπηρεσία σε πέντε (5) αντίγραφα και μέσα σε 24 ώρες. Ο τύπος του δελτίου αυτού θα δοθεί στον Ανάδοχο από την Υπηρεσία.

Επίσης μετά την περάτωση κάθε γεώτρησης θα υποβάλει την αντίστοιχη γεωλογική τομή και τα υπόλοιπα στοιχεία της γεώτρησης.

5.6.1.4 Ανοχές

Για γεωτρήσεις βάθους μέχρι πενήντα (50) m η μέγιστη επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση από την κατακόρυφο ή από το θεωρητικό άξονα της γεώτρησης θα είναι δύο τοις εκατό (2%) του αντίστοιχου βάθους διάτρησης. Για γεωτρήσεις βάθους από πενήντα (50) μέχρι εκατό (100) m η επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση θα είναι 4%. Για βάθη μεγαλύτερα από 100 m η επιτρεπόμενη συνολική απόκλιση θα αυξάνεται σε αναλογία με το πραγματικό βάθος μετά τα (100) m. Η απόκλιση μετριέται κατά διαστήματα, με ειδικό όργανο προσανατολισμού και φωτογράφησης (φωτοκαθετόμετρο) κατασκευής της εταιρείας Eastman International Company GmbH, Hannover Γερμανίας ή με ισοδύναμο όργανο, τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία. Η απόκλιση θα ελέγχεται σε γεωτρήσεις με βάθος μεγαλύτερο από πενήντα (50) m. Το όργανο αυτό θα προμηθευτεί ο Ανάδοχος με δαπάνη του. Ενδείξεις θα παίρνονται από τον Ανάδοχο μετά από εντολή της Υπηρεσίας. Αυτές οι μετρήσεις θα εκτελούνται σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα από είκοσι (20) m. βάθους για κάθε γεώτρηση. Δεν θα υπάρξει χωριστή αποζημίωση για την εργασία αυτή.

Τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα συνοψίζονται από τον Ανάδοχο σε ειδική έκθεση που θα αποτελεί συμπλήρωμα του δελτίου γεώτρησης για κάθε γεώτρηση. Δύο αντίγραφα της έκθεσης θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία μαζί με δύο (2) αντίγραφα των φιλμ μετρήσεων των αποκλίσεων των γεωτρήσεων. Εάν η απόκλιση που μετρήθηκε για οποιαδήποτε γεώτρηση

είναι μεγαλύτερη από τα προδιαγραφόμενα όρια, η Υπηρεσία μπορεί να αποδειχθεί ή να απορρίψει την γεώτρηση αυτή κατά την απόλυτη κρίση του.

5.6.1.5 Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να υποβάλει Τεχνική Έκθεση μετά το τέλος των εργασιών. Η έκθεση αυτή θα περιγράφει τις εργασίες, την παροχή στοιχείων που συγκεντρώθηκαν κατά την εκτέλεση των εργασιών και κατά το δυνατόν αξιολόγησή τους. Η έκθεση θα συνοδεύεται απαραίτητα από τις γεωλογικές τομές των γεωτρήσεων. Στις τομές αυτές θα παρουσιάζονται τα εξής στοιχεία:

Ονομασία γεώτρησης, συντεταγμένες και υψόμετρο κεφαλής, ημερομηνία έναρξης και λήξης γεώτρησης, τύπος γεωτρώπανου, λιθολογική τομή, τεχνικά χαρακτηριστικά των γεωτρήσεων (σωληνώσεις, διάμετροι, δειγματολήπτες κλπ.), δείγματα (τύποι αυτών), ποσοστό πυρηνοληψίας επί τοις εκατό, RQD, ταχύτητα διάτρησης σε σχέση με την εφαρμοζόμενη πίεση στην κεφαλή της κορώνας, δοκιμές εισπίεσης, γραφικές μεταβολές τους, πιεζόμετρα (απεικόνισή τους και θέσεις τοποθέτησης διάτρητων σωλήνων), στοιχεία τεκτονικής (ρωγμές, διακλάσεις κ.λπ.), στατιστικός πίνακας διακλάσεων που μετρήθηκαν στους πυρήνες (κλίση των κύριων διακλάσεων), καθώς και κάθε άλλη χρήσιμη πληροφορία, που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία.

Η παρουσίαση των στοιχείων αυτών θα γίνεται από Γεωλόγο του Αναδόχου. Ειδικά για τη σύνταξη της λιθολογικής τομής, ο χαρακτηρισμός των δειγμάτων θα γίνεται σε συνεργασία, εάν είναι δυνατό, του Γεωλόγου του Αναδόχου με Γεωλόγο του Κυρίου του Έργου.

Για την σύνταξη της υπόψη Έκθεσης και την παρουσίαση των πιο πάνω στοιχείων καμιά πρόσθετη αποζημίωση δεν προβλέπεται και η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στη συμβατική τιμή για διάτρηση ερευνητικών οπών.

Η έκθεση αυτή θα υποβληθεί σε έξι (6) αντίτυπα. Επίσης θα υποβληθεί ένα (1) διαφανές αντίτυπο των σχεδίων της τελικής Έκθεσης καθώς και τα αρνητικά από τις φωτογραφίες των πυρήνων γεωτρήσεων.

5.6.2 Διάτρηση Οπών Αποστράγγισης

Οπές αποστράγγισης θα διατηρηθούν σε φυσικά πρανή, στα πρανή των υπαίθριων εκσκαφών, στις θεμελιώσεις των κατασκευών από την επιφάνεια του εδάφους και στις υπόγειες εργασίες όπως δείχνεται στα Σχέδια ή / και σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας.

Αν κατά την κρίση της Υπηρεσίας απαιτούνται συμπληρωματικές οπές, μπορεί να απαιτηθεί η διάτρηση πρόσθετων οπών αποστράγγισης πέρα από αυτές που δείχνονται στα Σχέδια, ή στα εγκεκριμένα λεπτομερή σχέδια του Αναδόχου από την επιφάνεια του βράχου ή του σκυροδέματος σε υπαίθριες ή υπόγειες κατασκευές.

Οι οπές αποστράγγισης θα διατηρηθούν με περιστροφικό ή κρουστικό περιστροφικό διατηρητικό εξοπλισμό, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Η ελάχιστη διάμετρος των μόνιμων οπών αποστράγγισης θα είναι εβδομήντα έξι (76) mm.

Η ελάχιστη διάμετρος των προσωρινών οπών αποστράγγισης σε περιοχές που πρόκειται να εκτελεστούν τσιμεντενώσεις ή σε περιοχές, όπου δεν θα απαιτείται αποστράγγιση σε επόμενο στάδιο, θα είναι σαράντα έξι (46) mm. Στις οπές αποστράγγισης μέσα από σκυρόδεμα, η διάτρηση θα γίνεται δια μέσου σωλήνων ενσωματωμένων στο σκυρόδεμα γι' αυτό το σκοπό, εκτός αν ο Ανάδοχος μπορεί να διατρήσει αποστραγγιστικές οπές μέσα από το

σκυρόδεμα χωρίς να χρησιμοποιήσει σωλήνα, με την έγκριση της Υπηρεσίας και με την προϋπόθεση ότι η μέθοδος αυτή διάτρησης των αποστραγγιστικών οπών δεν θα έχει ως αποτέλεσμα οποιαδήποτε πρόσθετη δαπάνη ή καθυστέρηση για τον Κύριο του Έργου.

Οι οπές αποστράγγισης θα διατρηθούν στις θέσεις που θα προσδιορίσει η Υπηρεσία, κατακόρυφα προς τα πάνω ή προς τα κάτω ή με κλίσεις και βάθη, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η απόσταση μεταξύ των οπών αποστράγγισης, που θα διατρηθούν στα αντερείσματα του Φράγματος από τις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων, θα είναι γενικά δώδεκα (12) μέτρα, ενώ όπου απαιτηθεί μπορεί η Υπηρεσία να δώσει εντολή για πύκνωση ή αραιώση των οπών. Οπές αποστράγγισης δεν θα διατρηθούν σε καμιά θέση, μέχρις ότου όλες οι παρακείμενες οπές τσιμεντενέσεων, σε ελάχιστη ακτίνα πενήντα (50) m έχουν διατρηθεί και τσιμεντενεθεί στο πλήρες βάθος, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή. Σε περίπτωση που οι οπές αποστράγγισης πληρωθούν με ένεμα ή φραχθούν με άλλο τρόπο με αποτέλεσμα την αχρήστευσή τους από έλλειψη φροντίδας από μέρους του Αναδόχου, ο Ανάδοχος θα επαναδιατρήσει τις οπές αυτές με δικά του έξοδα, ώστε να εξασφαλιστεί ικανοποιητική αποστράγγιση. Εάν, μετά την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων σε μια δεδομένη περιοχή και αφού έχουν διατρηθεί οι οπές αποστράγγισης, κριθεί απαραίτητο να διατρηθούν και τσιμεντενεθούν συμπληρωματικές οπές τσιμεντενέσεων, ο Ανάδοχος μπορεί να χρειαστεί να επαναδιατρήσει οπές αποστράγγισης, που διατρήθηκαν προηγουμένα, ώστε να εξασφαλιστεί ικανοποιητική αποστράγγιση. Η επαναδιάτρηση αυτή θα πληρωθεί, με τιμή μονάδας ίση προς το πενήντα τοις εκατό (50%) της αντίστοιχης συμβατικής τιμής μονάδας ανά μέτρο για διάτρηση οπών αποστράγγισης για βάθη μεταξύ μηδέν (0) m και είκοσι πέντε (25) m ανεξάρτητα του πραγματικού βάθους.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει να τοποθετηθούν στις οπές αποστράγγισης διάτρητοι σωλήνες PVC, σε περιοχές όπου υπάρχει κίνδυνος κατάπτωσης ή έμφραξης της οπής λόγω εξαλλοίωσης και αποσάθρωσης του βράχου. Για οπές αποστράγγισης εβδομήντα έξι (76) mm θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες PVC εξωτερικής διαμέτρου πενήντα (50) mm. Ο σωλήνας PVC θα έχει έξι (6) επιμήκειες εγκοπές ανά μέτρο μήκους, πλάτους ενός (1) mm και μήκους δεκαπέντε (15) cm τοποθετημένες σε ίσες αποστάσεις κατά μήκος της περιφέρειας. Επιπροσθέτως θα τοποθετηθεί και κατάλληλο γεωύφασμα για την αποφυγή έκπλυσης λεπτόκοκκων υλικών της περιβάλλουσας βραχομάζας.

5.6.3 Διάτρηση Οπών Τσιμεντενέσεων

Η διάτρηση των οπών τσιμεντενέσεων μπορεί να εκτελεσθεί από την επιφάνεια του εδάφους, του βράχου ή του σκυροδέματος και των σηράγγων αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων. Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση πρόσθετων συμπληρωματικών οπών, κατά την κρίση του, πέρα από αυτές που φαίνονται στα Σχέδια, ή στα λεπτομερή σχέδια του Αναδόχου, ανάλογα με τις πραγματικές συνθήκες που αποκαλύπτονται κατά την εκτέλεση της εργασίας προκειμένου να επιτευχθεί ικανοποιητική στεγανοποίηση του πετρώματος.

Ο καθορισμός των οπών τσιμεντενέσεων κουρτίνας, τάπητα και σταθεροποίησης, που θα διατρηθούν με περιστροφικό διατρητικό εξοπλισμό και εκείνων που θα διατρηθούν με περιστροφικό - κρουστικό διατρητικό εξοπλισμό, θα γίνει από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Για τις οπές τσιμεντενέσεων κουρτίνας, η ελάχιστη διάμετρος θα είναι για οπές με βάθος μεγαλύτερο των είκοσι πέντε (25) m πενήντα έξι (56) mm, για τα πρώτα είκοσι πέντε (25) m και σαράντα έξι (46) mm, για το υπόλοιπο μήκος της οπής, ενώ για οπές με βάθος μικρότερο των είκοσι πέντε (25) m σαράντα έξι (46) mm, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Υπηρεσία. Η ελάχιστη διάμετρος των οπών τσιμεντενέσεων τάπητα και των οπών τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης θα είναι εβδομήντα έξι (76) mm και σαράντα έξι (46) mm αντίστοιχα.

Για την κατασκευή της κουρτίνας τσιμεντενέσεων θα εκτελεστούν τσιμεντενέσεις σε μία μοναδική γραμμή οπών τσιμεντενέσεων, κατά μήκος ενός άξονα, όπως δείχνεται στα Σχέδια. Εάν απαιτηθούν περισσότερες της μιας γραμμές οπών τσιμεντενέσεων σε ορισμένα τμήματα της κουρτίνας ή καθ' όλο το μήκος της, θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας μία ή περισσότερες γραμμές οπών τσιμεντενέσεων παράλληλες προς τον άξονα των οπών τσιμεντενέσεων και σε αποστάσεις από αυτόν που θα καθοριστούν από την Υπηρεσία.

Για κάθε τμήμα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων, οι οπές που αναφέρονται στα Σχέδια ως "πρωτεύουσες οπές" θα διατηρηθούν και θα τσιμεντενεθούν κατ' αρχή. Όλες οι πρωτεύουσες οπές αυτές θα διατηρηθούν με περιστροφικό διατηρητικό εξοπλισμό. Οι οπές αυτές θα διατηρηθούν και τσιμεντενεθούν στις αποστάσεις και βάθη, που δείχνονται στα Σχέδια και κάθε φορά μέχρι το βάθος της αντίστοιχης Ζώνης, εάν υπάρχει, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Πρόσθετες ενδιάμεσες οπές θα διατηρηθούν κατά μήκος της κουρτίνας τσιμεντενέσεων με τη μέθοδο του υποδιπλασιασμού των αποστάσεων μεταξύ οπών, όπως δείχνεται στα Σχέδια και όπως απαιτηθεί. Η ίδια διαδικασία θα ακολουθηθεί για την κατασκευή της κουρτίνας τσιμεντενέσεων μέσα από τις σήραγγες τσιμεντενέσεων και αποστραγγίσεων.

Γενικά, η διάτρηση των οπών τσιμεντενέσεων κατά μήκος της κουρτίνας τσιμεντενέσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις διαδικασίες και τα στάδια που περιγράφονται στην παράγραφο 5.9.

Οι οπές τσιμεντενέσεων από την επιφάνεια βράχου ή σκυροδέματος, θα διανοίγονται δια μέσου σωλήνων τοποθετημένων στο βράχο ή στο σκυρόδεμα, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως περιγράφεται στην παράγραφο 5.7, εκτός των οπών που θα διατηρηθούν μέσα από την επένδυση από σκυρόδεμα των σηράγγων ή μέσα από το σκυρόδεμα για τις οποίες μπορεί να επιτραπεί διάτρηση χωρίς σωλήνα, αν εγκρίνει ειδικά η Υπηρεσία.

Για τις τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης της βραχομάζας που περιβάλλει τις σήραγγες και άλλες υπόγειες εκσκαφές, οι πρώτοι δακτύλιοι ή σειρές οπών και οι πρώτες οπές σε κάθε δακτύλιο ή σειρά οπών, θα διατηρηθούν σε αραιές αποστάσεις μεταξύ τους και θα τσιμεντενεθούν πριν από τη διάτρηση και τσιμεντένεση των ενδιάμεσων δακτυλίων ή οπών. Κατ' αυτό τον τρόπο η διάτρηση και τσιμεντένεση όλων των οπών και δακτυλίων οπών κάθε οπής στο συγκεκριμένο δακτύλιο θα αποπερατώνεται, έτσι ώστε η τελική απόσταση δακτυλίων και οπών να είναι αυτή που κρίνεται απαραίτητη από τα αποτελέσματα των τσιμεντενέσεων κατά την πορεία της εργασίας. Η παραπάνω διαδοχή εργασιών θα καθοριστεί από την Υπηρεσία και θα τροποποιείται, σύμφωνα με τις εκάστοτε συνθήκες. Μετά τη διάτρηση και τσιμεντένεση των οπών σε δεδομένη περιοχή μπορεί να κριθεί απαραίτητη η εκτέλεση συμπληρωματικών τσιμεντενέσεων.

Οι οπές τσιμεντενέσεων κουρτίνας, τάπητα και σταθεροποίησης θα διανοίγονται σε όποια διεύθυνση δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα ορίσει η

Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία αποζημίωση, λόγω πιθανής τροποποίησης αυτών των διευθύνσεων ή για διάτρηση οπών σε οποιαδήποτε διεύθυνση απαιτηθεί από την Υπηρεσία.

Δεν θα επιτραπεί η διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων σε απόσταση μικρότερη από δώδεκα (12) m από οπές στις οποίες εκτελείται τσιμεντένεση, ή έχει εκτελεστεί τσιμεντένεση λιγότερο από (8) ώρες πριν, ή έχουν διατρηθεί αλλά δεν έχουν τσιμεντενεθεί.

Η μέθοδος των διατρήσεων και τσιμεντενέσεων κατά ανιόντα στάδια μπορεί να χρησιμοποιηθεί, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, εκτός των περιοχών όπου είναι αναγκαίο, να εφαρμοστεί η μέθοδος διατρήσεων και τσιμεντενέσεων κατά κατιόντα στάδια, όπως δείχνεται στα Σχέδια, ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία. Στην περίπτωση αυτή, οι εργασίες θα συνίστανται στη διάτρηση της οπής μέχρι περιορισμένο βάθος, εκτέλεση τσιμεντενέσεων μέχρι το βάθος αυτό και καθαρισμό της οπής τσιμεντενέσεων με έκπλυση με νερό ή άλλα κατάλληλα μέσα, προτού το ένεμα στην οπή πήξει τόσο ώστε να απαιτείται επαναδιάτρηση. Στη συνέχεια θα αφήνεται να παρέλθει ο απαραίτητος χρόνος για την αρχική πήξη του ενέματος στον περιβάλλοντα την οπή χώρο, θα ακολουθεί διάτρηση της οπής σε μεγαλύτερο βάθος, εκτέλεση τσιμεντένεσης κ.ο.κ. Η διαδοχή διάτρησης και τσιμεντένεσης της οπής σε διάφορα βάθη μέσα σε κάθε Ζώνη της κουρτίνας τσιμεντενέσεων θα συνεχιστεί, μέχρις ότου το απαιτούμενο τελικό βάθος της οπής έχει πλήρως διατρηθεί και τσιμεντενεθεί κατά τρόπο που να ικανοποιεί την Υπηρεσία.

Η επαναδιάτρηση που μπορεί να απαιτηθεί, λόγω παράλειψης του Αναδόχου να καθαρίσει την οπή έγκαιρα, πριν από την πήξη του ενέματος, θα εκτελεστεί με δαπάνη του Αναδόχου, εκτός από την περίπτωση που αφηθεί να πήξει το ένεμα, κατόπιν γραπτής εντολής της Υπηρεσίας, οπότε η επαναδιάτρηση θα πληρώνεται με τιμή μονάδας ίση με το πενήντα τοις εκατό (50%) της αντίστοιχης συμβατικής τιμής μονάδας για τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων σε στάδια μεταξύ μηδέν (0) και είκοσι πέντε (25) m βάθους, ανεξάρτητα από το πραγματικό βάθος. Καμία πρόσθετη αποζημίωση πέρα από τις συμβατικές τιμές μονάδας για διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων κατά κατιόντα στάδια, δεν θα καταβληθεί, λόγω των απαιτήσεων διακοπής της διάτρησης των οπών, προκειμένου να εκτελεστεί η τσιμεντένεση και να καθαρισθεί η οπή, πριν από τη συνέχιση της διάτρησης ή για οποιαδήποτε μετακίνηση του εξοπλισμού, που ενδεχόμενα θα απαιτηθεί λόγω εκτέλεσης των διατρήσεων και τσιμεντενέσεων σε διαδοχικά εναλλασσόμενα στάδια, όπως περιγράφεται παραπάνω.

5.6.4 Διάτρηση Οπών Ελέγχου

Κατά τη διάρκεια των εργασιών διάτρησης και τσιμεντένεσης οπών τσιμεντένεσης, θα απαιτηθεί η διάτρηση οπών ελέγχου, ελάχιστης διαμέτρου εβδομήντα έξι (76) mm με πυρηνοληψία, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι οπές ελέγχου θα διανοίγονται σε στάδια με ταυτόχρονη εκτέλεση δοκιμών εισπίεσης, σε οποιαδήποτε διεύθυνση και σε βάθος μέχρι και εκατό πενήντα (150) m. Μετά το πέρας της διάτρησης στις οπές ελέγχου θα εκτελείται τσιμεντένεση υπό πίεση. Οι οπές ελέγχου θεωρούνται σαν οπές τσιμεντενέσεων και θα ισχύουν γι' αυτές, όσον αφορά τη διάτρηση, έκπλυση, δοκιμές εισπίεσης και εκτέλεση της τσιμεντένεσης, οι απαιτήσεις που περιγράφονται στις υποπαραγράφους 5.6.1 έως 5.6.3 και τις παραγράφους 5.7 και 5.9.

5.6.5 Διάτρηση Οπών για Εγκατάσταση Οργάνων

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις διατρήσεις των οπών για την εγκατάσταση των πιεζομετρικών κυττάρων στη θεμελίωση του φράγματος, για τα φρεάτια παρατήρησης στάθμης, τα κλισιόμετρα, τα όργανα τύπου IDEL, τους επιταχυνσιογράφους, τα μηκυσιόμετρα, τα αγκύρια σύγκλισης, τα πνευματικά καθιζησίμετρα, τα ηλεκτρικά πιεζόμετρα δονούμενης χορδής και τα κύτταρα μέτρησης φορτίου. Η ελάχιστη διάμετρος κάθε οπής θα είναι όπως καθορίζεται από τους κατασκευαστές των οργάνων.

Ο καθορισμός των οπών που θα διατρηθούν με περιστροφικό γεωτρύπανο και αυτών που θα διατρηθούν με περιστροφικοκρουστικό γεωτρύπανο θα γίνει από την Υπηρεσία.

Στις οπές που θα χρησιμοποιηθεί περιστροφικό γεωτρύπανο, θα γίνεται πυρηνοληψία, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Υπηρεσία. Πριν την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης, οι οπές θα εκπλυθούν και θα εκτελεστούν δοκιμές εισπίεσης με νερό, όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

5.6.6 Σωλήνωση των Οπών

Όπου απαιτείται διάτρηση οπών μέσα σε υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά, ή μέσα σε έντονα κερματισμένο βράχο, θα χρησιμοποιούνται μεταλλικές σωληνώσεις, για την αντιστήριξη των τοιχωμάτων των οπών. Κατά κανόνα δεν θα απαιτηθεί σωλήνωση για τις οπές σε βράχο, όμως σε ορισμένες περιοχές της κουρτίνας τσιμεντενέσεων και σε ορισμένες οπές για εγκατάσταση οργάνων, μπορεί να απαιτηθεί σωλήνωση των οπών, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Στις οπές εγκατάστασης οργάνων, οι σωληνώσεις μέσα σε υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά θα παραμένουν στη θέση τους, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Υπηρεσία.

Εάν απαιτηθεί επαναδιάτρηση οπών, εξαιτίας κατάπτωσης ή έμφραξης ή τσιμεντένωσης των οπών, αυτή θα εκτελείται χωρίς καμιά δαπάνη για τον Κύριο του Έργου. Προστατευτική σωλήνωση οπών αποστράγγισης περιγράφεται στην υποπαράγραφο 5.6.2 παραπάνω.

Καμία πληρωμή δεν θα γίνεται για σωλήνωση οπών που μπορεί να απαιτηθεί κατά τη διάτρηση των οπών τσιμεντενέσεων, ερευνητικών οπών, οπών ελέγχου, οπών για τοποθέτηση οργάνων, και που αφήνεται στη θέση της είτε για διευκόλυνση του Αναδόχου, είτε με εντολή της Υπηρεσίας και οι σχετικές δαπάνες θα περιλαμβάνονται στις αντίστοιχες συμβατικές τιμές για τη διάτρηση των οπών.

5.6.7 Έλεγχος Οπών για Απόκλιση

Ο Ανάδοχος θα ελέγχει, χωρίς καμιά πρόσθετη δαπάνη για τον Κύριο του Έργου, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 5.6.1.4 την απόκλιση όλων των οπών για την εγκατάσταση οργάνων και όλων των οπών ελέγχου που έχουν μήκος ίσο ή μεγαλύτερο των πενήντα (50) m, καθώς και ένα ποσοστό, όχι μεγαλύτερο από δέκα πέντε τοις εκατό (15%), όλων των οπών τσιμεντενέσεων μήκους ίσου ή μεγαλύτερου από πενήντα (50) m, που θα ζητήσει η Υπηρεσία.

Όταν τα αποτελέσματα αυτού του ελέγχου σε οποιοδήποτε σημείο φανερώνουν αποκλίσεις του διατρημένου μέχρι αυτού του σημείου μήκους της οπής, μεγαλύτερες των επιτρεπομένων, όπως καθορίζονται στην παράγραφο 5.6.1.4, τότε μπορεί να απαιτηθεί από τον Ανάδοχο, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, να διανοίξει νέα οπή χωρίς καμιά δαπάνη για τον Κύριο του Έργου.

5.7. ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΟΠΕΣ

ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΕΩΝ

5.7.1 Αντικείμενο

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, κατασκευάσει και τοποθετήσει όλους του μεταλλικούς σωλήνες, τα ειδικά τεμάχιά τους, τις τάπες τσιμεντενέσεων και τα στόμια εξόδου τσιμεντενέματος, που απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος τσιμεντενέσεων και αποστραγγίσεων, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

5.7.2 Υλικά

Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων, οι τάπες τσιμεντενέσεων και τα στόμια εξόδου τσιμεντενέματος θα προμηθεύονται, κόβονται, κοχλιοτομούνται, και θα κάμπτονται, όπως απαιτείται, και θα κατασκευάζονται και εντοιχίζονται από τον Ανάδοχο. Οι σωλήνες θα είναι πρότυποι, μαύροι σιδηροσωλήνες και θα συμφωνούν με την Προδιαγραφή ASTM A-120. Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων θα είναι από μαλακό σίδηρο και θα συμφωνούν με την Προδιαγραφή ASTM A-338.

Τα στόμια εξόδου τσιμεντενέματος στο πώμα των Σηράγγων Εκτροπής πρέπει να συμφωνούν με τα Πρότυπα και τις Προδιαγραφές που περιγράφονται στην υποπαράγραφο 9.2.4, ή όπως αλλιώς εγκριθεί από την Υπηρεσία. Πάντως οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων μπορεί να συμφωνούν με ισοδύναμα ισχύοντα Πρότυπα και Προδιαγραφές, καθιερωμένα και εγκεκριμένα στη χώρα παραγωγής τους, αντί των προαναφερθέντων Προτύπων και Προδιαγραφών, σύμφωνα με έγκριση της Υπηρεσίας. Οι διαστάσεις των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων τους θα είναι όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

5.7.3 Εκτέλεση της Εργασίας

Οι μεταλλικοί σωλήνες θα ενσωματώνονται σε βράχο ή σε σκυρόδεμα για τους παρακάτω σκοπούς : αποστραγγίσεις, εισαγωγή κονιάματος ή ενέματος για τσιμεντενέσεις επαφής, εξαερισμός σε θέσεις υπερεκκακτών, όπου μπορεί να δημιουργηθούν θύλακες αέρα κατά την εισαγωγή ενέματος για τις τσιμεντενέσεις επαφής, εισαγωγή ενέματος για τις τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης του βράχου, γύρω από τις διάφορες σήραγγες, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με εντολές της Υπηρεσίας. Οι τοποθετημένοι σε σκυρόδεμα σωλήνες τσιμεντενέσεων θα τερματίζουν σε απόσταση όχι μικρότερη από οκτώ (8) cm από την εξωτερική επιφάνεια του σκυροδέματος, εκτός εάν δείχνεται διαφορετικά στα Σχέδια, ή δοθούν άλλες οδηγίες από την Υπηρεσία.

Τυποποιημένος σύνδεσμος και τάπα περιτυλιγμένη με κατάλληλο υλικό, θα συνδεθούν στο σωλήνα τσιμεντενέσεως και θα επεκταθούν πέρα από την εξωτερική επιφάνεια του σκυροδέματος, όπως δείχνουν τα Σχέδια, για να διευκολύνουν την αφαίρεση μετά την τσιμεντένεση. Οι οπές που δημιουργούνται μετά την αφαίρεση της τάπας τσιμεντενέσεων θα γεμίζουν αμέσως και πλήρως με ξηρό κονίαμα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 "Σκυρόδεμα".

Οι σωλήνες αποστράγγισης θα γεμίζονται και θα ταπώνονται, όπως δείχνουν τα Σχέδια ή όπως δώσει εντολή η Υπηρεσία. Οι διαστάσεις του σωλήνα τσιμεντένεσης για κάθε οπή και το βάθος εγκατάστασης του σωλήνα για τις τσιμεντενέσεις θεμελίωσης θα είναι, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

Πριν από τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων από εκτεθειμένες επιφάνειες, καθοδηγητικοί σωλήνες με κατάλληλη σήμανση για το χαρακτηρισμό της οπής, θα τοποθετούνται στερεά μέσα στις διευρυμένες οπές. Οι σωλήνες για τσιμεντενέσεις και αποστραγγίσεις, με κατάλληλη σήμανση για το χαρακτηρισμό της οπής, θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις εντολές της Υπηρεσίας. Οι σωλήνες τσιμεντένεσης θα αγκυρώνονται στο βράχο ή το σκυρόδεμα, και τα διάκενα γύρω από τους σωλήνες θα σφραγίζονται προσεκτικά με στουπί, τσιμεντένεμα ή άλλο κατάλληλο υλικό για να εμποδίζεται η είσοδος σκυροδέματος ή άλλων ξένων υλικών, πριν από την τσιμεντένεση. Όλα τα στουπιά ή άλλα κατάλληλα υλικά που απαιτούνται για τη σφράγιση θα προμηθεύονται από τον Ανάδοχο.

Όλοι οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους, τα οποία πρόκειται να εντοιχιστούν στο βράχο ή στο σκυρόδεμα θα καθαρίζονται καλά από όλες τις ακαθαρσίες, λιπαρές ουσίες, ένεμα και κονίαμα αμέσως πριν από την ενσωμάτωσή τους στο σκυρόδεμα. Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχιά τους θα συναρμολογούνται και θα τοποθετούνται προσεκτικά, θα στερεώνονται σταθερά στη θέση τους και θα προστατεύονται από ζημιά κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή για να αποφευχθεί η έμφραξη ή άλλες φθορές των σωλήνων πριν από την τσιμεντένεση, και οποιοσδήποτε σωλήνας έχει εμφραχθεί ή φθαρεί από οποιαδήποτε αιτία, θα καθαρίζεται ή θα αντικαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

Τα στόμια εξόδου τσιμεντενέματος στο πώμα από σκυρόδεμα των Σηράγγων Εκτροπής θα τοποθετηθούν, όπως φαίνεται στα Σχέδια, ή όπως αλλιώς εγκριθεί από την Υπηρεσία.

5.8 ΕΚΠΛΥΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΙΣΠΙΕΣΗΣ ΓΙΑ ΕΡΕΥΝΗΤΙΚΕΣ ΟΠΕΣ, ΟΠΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΟΠΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ

5.8.1 Ερευνητικές Οπές

Ο Ανάδοχος θα απαιτηθεί να εκτελέσει, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση για την εκτέλεση της εργασίας αυτής πέρα από τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές, δοκιμές εισπίεσης νερού με τη μέθοδο Lugeon με μονό στεγανωτικό παρέμβυσμα, κατά τη διάρκεια της διάτρησης.

Δοκιμές με διπλό παρέμβυσμα μπορεί να ζητηθούν από την Υπηρεσία, μετά το τέλος της διάτρησης.

Όλες οι δοκιμές εισπίεσης θα εκτελεστούν παρουσία και με την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

Δοκιμές εισπίεσης θα εκτελούνται σε όλο το μήκος της οπής και ανά τμήματα μήκους πέντε (5) m ή όπως αλλιώς ορίσει η Υπηρεσία.

Όταν πρόκειται να γίνει δοκιμή εισπίεσης θα διακόπτεται η διάτρηση και η δοκιμή θα γίνεται στο χαμηλότερο πεντάμετρο τμήμα της γεώτρησης με τη χρήση στεγανωτικού παρεμβύσματος που θα στερεώνεται στα τοιχώματα της οπής και σε απόσταση πέντε (5) m από τον πυθμένα ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Πριν αρχίσει η δοκιμή εισπίεσης η οπή θα εκπλύνεται, με καθαρό νερό υπό πίεση ή και αέρα υπό πίεση, μέχρις ότου το νερό επιστροφής, είναι καθαρό και επί δέκα πέντε (15) λεπτά τουλάχιστον.

Στη συνέχεια η οπή θα γεμίζεται με καθαρό νερό και θα εγκαταλείπεται για μια μέγιστη περίοδο τριάντα (30) λεπτών, ενώ θα καθορίζεται από τον Ανάδοχο με την επίβλεψη της Υπηρεσίας, η στάθμη των υπόγειων υδάτων. Στη συνέχεια θα εισάγεται το στεγανωτικό παρέμβυσμα στην επιθυμητή στάθμη και ο Ανάδοχος θα πρέπει να βεβαιωθεί ότι δεν εμποδίζεται η εισροή όταν το παρέμβυσμα δεν έχει τεθεί υπό πίεση. Κατά κανόνα η μέγιστη πίεση νερού σε κάθε δοκιμή δεν θα υπερβαίνει το βάρος του υπερκείμενου βράχου, ή όπως καθορίσει η Υπηρεσία. Το φαινόμενο βάρος του βράχου μπορεί να ληφθεί ίσο με $2,7 \text{ t/m}^3$.

Κατά τη δοκιμή εισπίεσης η πίεση θα εφαρμοστεί σε αυξανόμενες και στη συνέχεια σε ελαττούμενες βαθμίδες, όπως θα καθορίζεται από την Υπηρεσία (π.χ. 250,500,1000,500,250 KPa).

Προβλέπονται συνολικά 5 βαθμίδες πίεσης ανά δοκιμή και η μέγιστη απαιτούμενη πίεση στην κεφαλή του υψηλότερου διατρητικού στελέχους θα είναι 1500 KPa. Σε κάθε δοκιμή εισπίεσης νερού, όταν δεν είναι δυνατό να διατηρηθεί η απαιτούμενη σταθερή πίεση λόγω διαρροών γύρω από το παρέμβυσμα, αυτό θα τοποθετείται πενήντα (50) cm και στην ανάγκη και ένα (1) m χαμηλότερα, ή ψηλότερα από την αρχική του θέση μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν η προσπάθεια αυτή, για την επίτευξη στεγάνωσης, δεν έχει αποτέλεσμα τότε το παρέμβυσμα θα ανασύρεται, θα επιθεωρείται, θα επανατοποθετείται και θα γίνεται νέα προσπάθεια επίτευξης στεγάνωσης του παρεμβύσματος.

Σε κάθε βαθμίδα εφαρμοζόμενης πίεσης νερού ο Ανάδοχος θα διατηρεί την απαιτούμενη πίεση σταθερή για συνολικό χρόνο δέκα (10) λεπτών τουλάχιστον.

Ο εξοπλισμός για τις δοκιμές εισπίεσης θα πρέπει να έχει ικανότητα παροχής νερού τουλάχιστον εκατόν πενήντα (150) λίτρων ανά λεπτό και μέγιστη πίεση χίλια πεντακόσια (1500) KPa εκτός εάν απαιτήσει διαφορετικά η Υπηρεσία.

Θα υπάρχει δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης των πιέσεων και των παροχών. Θα επιτραπεί η χρησιμοποίηση μόνο φυγόκεντρων αντλιών για την παροχή νερού. Η εφαρμογή άλλων τύπων αντλιών θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα στεγανωτικά παρεμβύσματα θα είναι διασταλτικού τύπου με ελαστικά περιβλήματα. Η διαστολή των παρεμβυσμάτων θα γίνεται από την κεφαλή της γεώτρησης με μηχανικά μέσα, εκτός από την περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν στεγανωτικά παρεμβύσματα τύπου αερίου. Το μήκος του περιβλήματος θα είναι τουλάχιστον τέσσερις (4) φορές μεγαλύτερο από τη διάμετρο της οπής. Η εσωτερική διάμετρος του παρεμβύσματος δεν θα είναι μικρότερη από δεκαεννέα (19) mm. Οι συσκευές για τις δοκιμές εισπίεσης και τα στελέχη του γεωτρήπανου θα βαθμονομούνται από τον Ανάδοχο, όπως απαιτείται από την Υπηρεσία και δεν θα χρησιμοποιούνται πριν από την έγκριση της Υπηρεσίας. Η βαθμονόμηση θα ελέγχεται κατά διαστήματα, ύστερα από αίτηση της Υπηρεσίας. Η πίεση νερού πρέπει να διατηρείται, κατά το δυνατό, σταθερή και θα μετριέται με μανόμετρα πίεσης τύπου BOURDON, που η ακρίβειά τους θα ελέγχεται περιοδικά. Η συσκευή μέτρησης της παροχής θα πρέπει να μετράει την παροχή με ακριβή δέκα τοις εκατό (10%) για παροχές μεγαλύτερες από μισό (0,5) lt/min

Όπου εκτελεστούν δοκιμές εισπίεσης με διπλό παρέμβυσμα, η διαδικασία για την εφαρμογή της πίεσης νερού θα είναι ίδια με αυτή που προδιαγράφεται για τις δοκιμές με μονό παρέμβυσμα. Η απόσταση μεταξύ των παρεμβυσμάτων θα είναι πέντε (5) m ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να τηρεί δελτία με όλα τα στοιχεία των δοκιμών εισπίεσης και να τα υποβάλει στην Υπηρεσία μέσα σε είκοσι τέσσερις (24) ώρες από το τέλος της δοκιμής. Τα έντυπα των δελτίων θα πρέπει να έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, ο οποίος θα καθορίσει και τον αριθμό των αντιγράφων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος.

Τα δελτία θα πρέπει να περιέχουν, αλλά όχι περιοριστικά, τα ακόλουθα στοιχεία :

1. Αριθμό γεώτρησης
2. Βάθος τμήματος που εκτελέσθηκε η δοκιμή εισπίεσης
3. Ημερομηνία και χρόνο εκτέλεσης της δοκιμής
4. Στάθμη υπογείων υδάτων, πριν και μετά τη δοκιμή
5. Ύψος του μανόμετρου BOURDON πάνω από την επιφάνεια του εδάφους
6. Απώλεια πίεσης μεταξύ του μανόμετρου BOURDON και του τμήματος της δοκιμής
7. Απώλεια νερού σε λίτρα για κάθε λεπτό και για κάθε βαθμίδα πίεσης
8. Τύπο παρεμβυσμάτων
9. Ειδικές παρατηρήσεις, όπως διαρροές, μεταβολές στην πίεση κλπ.

5.8.2 Οπές Τσιμεντενέσεων και Ελέγχου

Πριν αρχίσει η τσιμεντένεση σε οποιαδήποτε οπή, αυτή θα εκπλυθεί πλήρως με καθαρό νερό και αέρα υπό πίεση, κάτω από την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

Διατεμνόμενες ασθενείς ζώνες, διακλάσεις ή ρήγματα που μπορεί να είναι πληρωμένα με λεπτόκοκκα ή άλλα υλικά που εκπλύνονται από το νερό, θα καθαρίζονται πλήρως με νερό υπό πίεση και αέρα υπό πίεση για την απομάκρυνση όσο το δυνατόν περισσότερο τέτοιου υλικού και μέχρις ότου το επιστρεφόμενο νερό είναι καθαρό. Τα υλικά αυτά θα αποβάλλονται από μία ή περισσότερες οπές με την παροχή νερού υπό πίεση σε μια παρακείμενη οπή. Όλες οι οπές που είναι αρκετά υδατοστεγείς, ώστε να επιτρέψουν την ανάπτυξη της μέγιστης απαιτούμενης πίεσης, θα εκπλυθούν με την πίεση αυτή και η έκπλυση θα συνεχίζεται, εφόσον παρατηρείται αύξηση της παροχής απορρόφησης του νερού. Οπές με μικρή υδατοστεγανότητα και στις οποίες μπορεί να αναπτυχθεί, μικρή ή μηδενική πίεση θα εκπλυθούν για ένα διάστημα πέντε (5) λεπτών ή για τόσο χρονικό διάστημα, ώστε να έχουν απομακρυνθεί τα υλικά πλήρωσης των ασυνεχειών, όπως αυτό θα διαπιστώνεται από τη διαφυγή θολού νερού από επιφανειακές ασυνέχειες ή μέσα από γειτονικές οπές τσιμεντενέσεων.

Μετά το τέλος της έκπλυσης, σε όλες τις πρωτεύουσες οπές τσιμεντενέσεων κουρτίνας, τις οπές ελέγχου και ένα ποσοστό δέκα τοις εκατό (10%) των υπόλοιπων οπών τσιμεντενέσεων κουρτίνας θα εκτελούνται δοκιμές εισπίεσης με καθαρό νερό, με την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

Οι δοκιμές εισπίεσης νερού θα εκτελούνται όπως περιγράφεται αναλυτικά στην παράγραφο 5.8.1 για τις ερευνητικές οπές και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Στις οπές τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης δεν θα εκτελεστούν δοκιμές εισπίεσης. Όμως η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει την εκτέλεση δοκιμών

εισπίεσης σε αριθμό οπών τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης, που δεν θα υπερβεί το δέκα τοις εκατό (10%) του ολικού αριθμού των οπών τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης.

5.9 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ

5.9.1 Γενικά

Όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 5.2, τσιμεντενέσεις θα απαιτηθεί να γίνουν για την κουρτίνα τσιμεντενέσεων και τον τάπητα του Φράγματος, στις θεμελιώσεις των κατασκευών, στις σήραγγες και σε άλλες θέσεις.

Τσιμεντενέσεις επαφής μπορεί να απαιτηθούν στις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων, τον Εκκενωτή Πυθμένα και στο Πώμα από σκυρόδεμα της Σήραγγας Εκτροπής.

Οι εργασίες διάτρησης και τσιμεντένεσης θα γίνονται κατά Ζώνες, εάν υπάρχουν, με τη μέθοδο του υποδιπλασιασμού των αποστάσεων, με τη μέθοδο τσιμεντένεσης κατά ανιόντα ή κατιόντα στάδια, όπως καθορίζεται στην παράγραφο 5.3, όπως περιγράφεται εδώ και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι διαστάσεις, οι αποστάσεις, τα βάθη, οι διευθύνσεις των οπών και των Ζωνών και Τμημάτων, αν υπάρχουν, για το πρόγραμμα τσιμεντενέσεων που θα εκτελεσθούν θα είναι, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία. Όλες οι τσιμεντενέσεις πίεσης θα εκτελούνται με την επίβλεψη της Υπηρεσίας και σύμφωνα με τις γενικές διαδικασίες που περιγράφονται στην παράγραφο αυτή. Λεπτομέρειες για τις εργασίες τσιμεντενέσεων, που δεν αναφέρονται εδώ θα καθορίζονται από την Υπηρεσία.

5.9.2 Πιέσεις Τσιμεντενέσεων για την Κουρτίνα Τσιμεντενέσεων και τις Τσιμεντενέσεις Τάπητα

Οι πιέσεις των τσιμεντενέσεων δεν θα είναι μεγαλύτερες από αυτές που προδιαγράφονται εδώ ή καθορίζονται στα Σχέδια, εκτός αν δοθεί γραπτή εντολή από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να δώσει μεγάλη προσοχή κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των τσιμεντενέσεων και να διαθέσει τα απαραίτητα όργανα μέτρησης για να εξασφαλίσει ότι οι πιέσεις τσιμεντενέσεων δεν υπερβαίνουν τις προδιαγραφόμενες. Οι πιέσεις στον πυθμένα του στεγανωτικού παρεμβύσματος δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από τις προδιαγραφόμενες μέγιστες πιέσεις, εκτός αν δοθεί άλλη εντολή από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα τοποθετεί στις επιφάνειες θεμελίωσης και σε σημεία που θα καθοριστούν από την Υπηρεσία, τοπογραφικά σημεία αναφοράς κατάλληλα για τη μέτρηση τυχόν ανύψωσης της επιφάνειας θεμελίωσης, που μπορεί να προξηνηθεί κατά τις δοκιμές εισπίεσης ή τις τσιμεντενέσεις πίεσης. Οι μετρήσεις ανύψωσης θα εκτελούνται από την Υπηρεσία και θα πρέπει να έχουν ακρίβεια πέντε (5) mm. Εάν διαπιστωθεί οποιαδήποτε ανύψωση, οι δοκιμές εισπίεσης, ή οι εργασίες τσιμεντενέσεων θα διακοπούν και δεν θα επαναρχίσουν, μέχρις ότου δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας.

Για τις τσιμεντενέσεις τάπητα κάτω από τις Ζώνες 1, 2, 2α και 3d του Φράγματος η μέγιστη πίεση τσιμεντενέσεων θα είναι 50 ΚΡα.

Στις τσιμεντενέσεις κουρτίνας θα εφαρμόζεται μέγιστη πίεση τσιμεντενέσεων 25 ΚΡα ανά μέτρο βάθους οπής που θα μετράται στο μέσον του υπό δοκιμή σταδίου εκτός από τα πάνω πέντε (5) m των οπών τσιμεντενέσεων, όπου η

μέγιστη πίεση τσιμεντένεσης θα είναι ίση με 50 KPa και μεταξύ των 5 έως 10 μέτρων των οπών τσιμεντένεσεων, όπου η μέγιστη πίεση τσιμεντένεσης θα είναι ίση με 100 KPa ή σύμφωνα με άλλη οδηγία της Υπηρεσίας.

5.9.3 Διαδικασία Τσιμεντένεσεων

5.9.3.1 Γενικά

Καμία τσιμεντένεση δεν θα γίνει σε οποιοδήποτε τμήμα της κουρτίνας τσιμεντένεσεων μέχρις ότου περατωθούν όλες οι εργασίες ανατινάξεων στην περιοχή αυτή, ώστε να μην δημιουργηθεί ζημιά και να μην επηρεασθεί η ακεραιότητα της κουρτίνας τσιμεντένεσεων. Η ελάχιστη αποδεκτή απόσταση μεταξύ περατωμένης κουρτίνας τσιμεντένεσεων και θέσεως ανατινάξεων εξαρτάται από την ποσότητα των εκρηκτικών που πυροδοτούνται σε μία δεδομένη χρονική στιγμή και την ποιότητα της βραχομάζας που βρίσκεται μεταξύ των δύο αυτών θέσεων. Για κάθε θέση της κουρτίνας τσιμεντένεσεων για την οποία θα παρουσιάζεται θέμα απόστασης από περιοχή ανατινάξεων, η Υπηρεσία θα καθορίζει την ελάχιστη επιτρεπτή απόσταση που θα αντιστοιχεί σε μία μέγιστη συνολική ποσότητα εκρηκτικών ταυτόχρονης πυροδότησης. Η ελάχιστη επιτρεπτή απόσταση δεν μπορεί είναι μικρότερη από τριάντα (30) m. Θα απαιτείται έγκριση της Υπηρεσίας πριν από την έναρξη τσιμεντένεσεων σε οποιοδήποτε τμήμα της κουρτίνας τσιμεντένεσεων.

Καμία οπή τσιμεντένεσεων δεν θα διατηρηθεί εάν βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη από δώδεκα (12) μέτρα από άλλη οπή που έχει ήδη διατηρηθεί, αλλά δεν έχει τσιμεντενεθεί, ή από άλλη οπή που έχει τσιμεντενεθεί στις τελευταίες οκτώ (8) ώρες, ή ακόμη από οπή στην οποία εκτελείται τσιμεντένεση (βλ. και παράγρ. 5.6.3).

Πάντως ο Ανάδοχος μπορεί να διατρήσει, εάν του δοθεί σχετική εντολή, σειρά παρακείμενων οπών σε αποστάσεις μικρότερες των δώδεκα (12) m, να καθαρίσει με πλύσιμο τις διακλάσεις της παρεμβαλλόμενης βραχομάζας με άντληση νερού σε μία ή περισσότερες οπές και κατόπιν να εκτελέσει τσιμεντένεσεις σε όλες τις οπές ταυτόχρονα, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.9.3.2 Μέθοδος Τσιμεντένεσεων κατά Ανιόντα Στάδια

Ο Ανάδοχος μπορεί να εκτελέσει τις εργασίες γενικά, εάν εγκριθεί από την Υπηρεσία με τη μέθοδο τσιμεντένεσεων κατά ανιόντα στάδια, όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 5.3.10, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο υποδιπλασιασμού των αποστάσεων των οπών. Ο Ανάδοχος θα διατρήσει την οπή τσιμεντένεσης μέχρι το τελικό βάθος της κουρτίνας τσιμεντένεσεων και θα εκτελέσει την τσιμεντένεση της οπής αρχίζοντας από τον πυθμένα και μέχρι το στόμιο της οπής σε ανιόντα βήματα τοποθετώντας στεγανωτικό παρέμβυσμα στις κατάλληλες ενδιάμεσες θέσεις, όπως θα εγκριθεί ή θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία. Το μήκος κάθε σταδίου θα καθορίζεται από την Υπηρεσία. Σε κάθε στάδιο θα εκτελείται δοκιμή εισπίεσης, όπως καθορίζεται στην παράγραφο 5.8, αμέσως μετά τη διάτρηση του Σταδίου αυτού, δηλαδή πριν ολοκληρωθεί η διάτρηση μέχρι το τελικό βάθος της οπής. Σε ειδικές περιπτώσεις και μετά από συγκεκριμένη έγκριση της Υπηρεσίας μπορεί να επιτραπεί η εκτέλεση των δοκιμών εισπίεσης μετά το τέλος της διάτρησης της οπής στο τελικό της βάθος, χρησιμοποιώντας δύο (2) παρεμβύσματα τοποθετημένα στα άκρα του κάθε Σταδίου. Σε αυτές τις περιπτώσεις δοκιμές εισπίεσεως θα εκτελούνται σε όλα τα Στάδια της οπής, προτού αρχίσουν οι εργασίες τσιμεντένεσεων.

Μετά την περάτωση της τσιμεντένεσης σε κάθε Στάδιο το παρέμβυσμα θα διατηρείται στη θέση του, εφόσον εξακολουθεί να υπάρχει ανάστροφη πίεση ή

για όσο διάστημα απαιτηθεί, εγκριθεί ή δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, ώστε το ένεμα να πάρει την αρχική του πήξη στις ασυνέχειες της περιβάλλουσας βραχομάζας, που διείσδυσε, πριν αρχίσει η τσιμεντένεση στο επόμενο Στάδιο.

Δεν θα επιτραπεί η τσιμεντένεση Σταδίου μιας οπής σε απόσταση μικρότερη από δέκα (10) m από οποιοδήποτε Στάδιο παρακείμενης οπής που έχει τσιμεντενεθεί προηγουμένως και μέχρις ότου περάσουν τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) ώρες από το τέλος της τσιμεντένεσης του Σταδίου αυτού. Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει, γενικά, τη διάτρηση και τις τσιμεντενέσεις κατά ανιόντα βήματα για την κουρτίνα τσιμεντενέσεων και για κάθε μία Ζώνη, εάν υπάρχει, όπως παρακάτω :

α. Σε κάθε Τμήμα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων πρώτα θα διατρηθούν και θα τσιμεντενεθούν οι πρωτεύουσες οπές σε Στάδια από τον πυθμένα των οπών μέχρι το στόμιο ή μέχρι το όριο της βαθύτερης Ζώνης, αν υπάρχει και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Το μήκος κάθε Σταδίου θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

β. Σε οποιοδήποτε Τμήμα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων, μόλις τελειώσουν οι εργασίες τσιμεντένεσης των πρωτεύουσών οπών μέχρι την επιφάνεια του εδάφους ή μέχρι τα όρια της βαθύτερης Ζώνης, αν υπάρχει, θα εκτελείται διάτρηση και τσιμεντένεση των δευτερευουσών, τριτευουσών κ.λπ. οπών, με τη μέθοδο τσιμεντένεσης κατά ανιόντα στάδια, μέχρι να ολοκληρωθούν οι εργασίες τσιμεντενέσεων στη Ζώνη αυτή.

γ. Μετά την ολοκλήρωση της κουρτίνας τσιμεντενέσεων στη βαθύτερη Ζώνη, αν υπάρχει, ενός τμήματος, θα προχωρούν οι εργασίες στις υπερκείμενες Ζώνες. Η διαδικασία που ακολουθήθηκε για τη βαθύτερη Ζώνη θα εφαρμοστεί και για τις υπερκείμενες Ζώνες.

5.9.3.3 Μέθοδος Τσιμεντενέσεων κατά Κατιόντα Στάδια

Όπου είναι απαραίτητο, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει τη μέθοδο εκτέλεσης των τσιμεντενέσεων κατά κατιόντα Στάδια, χρησιμοποιώντας τη μέθοδο υποδιπλασιασμού των αποστάσεων των οπών. Για κάθε τμήμα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων θα ολοκληρώνονται οι εργασίες τσιμεντενέσεων σε κάθε μία Ζώνη, αν υπάρχει, με τη μέθοδο κατιόντων Σταδίων προτού προχωρήσουν στην υποκείμενη Ζώνη.

Η επέκταση οποιασδήποτε οπής τσιμεντενέσεων για την προετοιμασία του επόμενου υποκείμενου Σταδίου τσιμεντενέσεως, δεν θα γίνει πριν από την παρέλευση τουλάχιστον είκοσι τεσσάρων (24) ωρών από το τέλος της τσιμεντενέσεως στο προηγούμενο Στάδιο τσιμεντενέσεων στην οπή αυτή, εκτός από τις εργασίες καθαρισμού της οπής όπως περιγράφεται παρακάτω.

Δεν θα επιτραπεί η εκτέλεση τσιμεντενέσεως σε Στάδιο οπής που βρίσκεται σε απόσταση μικρότερη των δέκα (10) m από οποιοδήποτε Στάδιο γειτονικής οπής που έχει τσιμεντενεθεί προηγουμένως και μέχρις ότου περάσουν τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) ώρες από το τέλος της τσιμεντενέσεως στο Στάδιο της οπής αυτής.

Ένεμα το οποίο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, αφέθηκε σε οπή που θα επαναδιατρηθεί, θα αφεθεί να πήξει για τουλάχιστον είκοσι τέσσερις (24) ώρες, πριν αρχίσει η επαναδιάτρηση. Οι τσιμεντενέσεις στα επόμενα Στάδια θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις παραπάνω απαιτήσεις.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει γενικά τις διατρήσεις και τις τσιμεντενέσεις κατά κατιόντα Στάδια για την κουρτίνα τσιμεντενέσεων ή για κάθε μία από τις Ζώνες της, εάν υπάρχουν, όπως προδιαγράφεται παρακάτω :

α. Οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας θα γίνονται με τη διάτρηση κατ' αρχήν των πρωτεύουσών οπών σε ένα Τμήμα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων και σε κάθε μία από τις Ζώνες της, εάν υπάρχουν, σε μικρά βάθη, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Το πραγματικό βάθος μέχρι το οποίο θα διατρηθούν οι οπές θα καθορίζεται από την Υπηρεσία ανάλογα με τις απαντώμενες συνθήκες. Μετά τη διάτρηση οι οπές θα υποβάλλονται σε δοκιμές εισπίεσης όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 5.8 και μετά θα εκτελείται η τσιμεντενέσή τους. Μετά την εκτέλεση τσιμεντενέσεων οποιοδήποτε Σταδίου οπής, το ένεμα θα αφήνεται να πήξει για είκοσι τέσσερις (24) ώρες πριν αρχίσει η διάτρηση του επόμενου Σταδίου.

Μετά την αρχική πήξη και προτού το ένεμα μέσα στην οπή γίνει σκληρό θα γίνεται έκπλυση και καθαρισμός της οπής με νερό, εκτός αν δοθούν διαφορετικές οδηγίες από την Υπηρεσία.

β. Πρωτεύουσες οπές που έχουν διατρηθεί σε βάθη μικρότερα από το βάθος της κουρτίνας τσιμεντενέσεων ή κάθε μιας από τις Ζώνες της, αν υπάρχουν, θα διανοίγονται σταδιακά, σύμφωνα με εντολές της Υπηρεσίας μέχρι το μέγιστο αντίστοιχο βάθος και σύμφωνα με τις απαιτήσεις ελάχιστου χρόνου και απόστασης, μεταξύ των οπών.

γ. Σε κάθε Τμήμα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων, μόλις περατωθούν οι εργασίες για τις πρωτεύουσες οπές μέχρι τα όρια της κουρτίνας τσιμεντενέσεων ή κάθε μιας από τις Ζώνες της, αν υπάρχουν, θα εκτελούνται οι εργασίες διατρήσεων και

τσιμεντενέσεων στις δευτερεύουσες και τριτεύουσες κ.λπ. οπές με τη μέθοδο τσιμεντενέσεων κατά κατιόντα στάδια μέχρι να περατωθούν οι εργασίες τσιμεντενέσεων στη Ζώνη, αν υπάρχει, του Τμήματος αυτού.

δ. Η διαδικασία διατρήσεων και τσιμεντενέσεων με τη μέθοδο κατά κατιόντα Στάδια που περιγράφηκε για την πρώτη από την επιφάνεια του εδάφους Ζώνη, αν υπάρχει, θα επαναληφθεί κατά τον ίδιο τρόπο για τις υποκείμενες Ζώνες, αν υπάρχουν, όταν οι εργασίες τσιμεντενέσεων σε ένα Τμήμα της πάνω Ζώνης έχουν τελειώσει πλήρως. Οι πιέσεις τσιμεντενέσεων για τις υποκείμενες Ζώνες, εάν υπάρχουν, θα αυξηθούν ανάλογα σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

ε. Για την τσιμεντένεση των πρωτευουσών οπών μιας υποκείμενης Ζώνης, αν υπάρχει, θα εισαχθεί στεγανωτικό παρέμβυσμα στην οπή και θα εφαρμοστεί κοντά στον πυθμένα του προηγούμενου Σταδίου της υπερκείμενης Ζώνης στο οποίο περατώθηκαν οι τσιμεντενέσεις, οι δε οπές θα τσιμεντενεθούν μέχρις αρνήσεως με τις καθορισμένες για τη Ζώνη αυτή, πιέσεις.

στ. Εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Υπηρεσία κάθε οπή τσιμεντενέσεων θα πληρώνεται με πυκνό ένεμα μετά την ολοκλήρωση των τσιμεντενέσεων μέχρι το τελικό της βάθος.

Κατά την κατασκευή της κουρτίνας τσιμεντενέσεων, η εμφάνιση διαρροών ή η κατάσταση της βραχομάζας μπορεί να απαιτήσουν την εκτέλεση πρόσθετων τσιμεντενέσεων σε τμήματα της κουρτίνας τσιμεντενέσεων, στα οποία έχουν ήδη περατωθεί οι σχετικές εργασίες τσιμεντενέσεων.

Ο Ανάδοχος, θα εκτελέσει οποιοσδήποτε πρόσθετες εργασίες διατρήσεων και τσιμεντενέσεων ζητηθούν από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τις πιο πάνω περιγραφόμενες διαδικασίες, χωρίς καμιά πρόσθετη αποζημίωση, πέρα από τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας.

5.9.3.4 Τσιμεντένεση Τάπητα

Για τις οπές τσιμεντενέσεων τάπητα, μπορεί να εφαρμοστεί είτε η μέθοδος ανιόντων σταδίων είτε κατιόντων σταδίων ανάλογα με τις συνθήκες της βραχομάζας και σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.9.4 Τσιμεντένεση

Τα υλικά τσιμεντενέσεων περιγράφονται στην παράγραφο 5.5. Ο Ανάδοχος θα προτείνει μίγματα ενεμάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, αποτελούμενα από ένα ή περισσότερα συστατικά, όπως π.χ. τσιμέντο, άμμο, μπεντονίτη, πυριτικό νάτριο, χλωριούχο ασβέστιο ή οιοδήποτε άλλο πρόσμικτο, το οποίο προτείνει να χρησιμοποιήσει σε διάφορους συνδυασμούς, ώστε να προσδιοριστούν από την Υπηρεσία η επίδραση, το ιξώδες, ο χρόνος πήξης και άλλα χαρακτηριστικά. Με βάση τα στοιχεία αυτά θα εγκριθούν από την Υπηρεσία τα μίγματα που θα χρησιμοποιηθούν στις τσιμεντενέσεις.

Ο μπεντονίτης που θα χρησιμοποιηθεί στις τσιμεντενέσεις πίεσης και σταθεροποίησης θα έχει προαναμιχθεί με νερό και θα έχει ενεργοποιηθεί, τουλάχιστον έξι (6) ώρες πριν από τη χρήση του και σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Γενικά, οι τσιμεντενέσεις θα αρχίζουν με το εγκεκριμένο από την Υπηρεσία, αραιότερο κατάλληλο μίγμα, το οποίο δεν θα είναι πιο αραιό από ένα (1) μέρος τσιμέντου προς δύο (2) μέρη νερού κατά βάρος, τα δε μίγματα θα πυκνώνονται προοδευτικά ανάλογα με το ρυθμό απορρόφησης

και τη συνολική ποσότητα ενέματος που έχει απορροφηθεί. Η τσιμεντένεση θα συνεχίζεται μέχρις ότου η απορρόφηση ενέματος μειωθεί στα δύο (2) λίτρα ανά λεπτό και για χρονικό διάστημα δέκα (10) λεπτών. Κατόπιν η βαλβίδα ενέματος στην οπή θα κλείνει για τη διατήρηση της πίεσης και η γραμμή παροχής ενέματος θα αποσυνδέεται. Εάν παρουσιασθούν επιφανειακές διαρροές ενέματος, ο Ανάδοχος θα φράξει αυτές τις διαρροές με τη χρησιμοποίηση μολυβδοβάμβακα, στουπιού, ξύλινων σφηνών, γύψου, ενέματος ή άλλου υλικού στεγανοποίησης. Κατά την εργασία έμφραξης των διαρροών ενέματος, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει τη μείωση της πίεσης άντλησης, διακοπτόμενη άντληση, ή τη διακοπή της άντλησης.

Εάν λόγω του μεγέθους και της συνέχειας των ανοιγμάτων στη βραχομάζα αποδειχθεί αδύνατη η επίτευξη της απαιτούμενης πίεσης για το Στάδιο αυτό, μετά την άντληση τριών (3) κυβικών μέτρων πυκνού τσιμεντένεματος, θα χρησιμοποιηθεί τσιμεντοκονίαμα με άμμο. Η ποσότητα της χρησιμοποιούμενης άμμου στο μίγμα θα αυξάνεται προοδευτικά, μέχρι τη μέγιστη ποσότητα, στην οποία μπορούν να λειτουργούν κανονικά τα μηχανήματα. Εάν δεν επιτευχθούν, με το μίγμα αυτό, τα επιθυμητά αποτελέσματα, για την αποτελεσματική έμφραξη της οπής στην καθορισμένη πίεση θα διακοπεί η τσιμεντένεση στην οπή. Στην περίπτωση αυτή η οπή θα καθαριστεί, το ένεμα θα αφεθεί να πήξει και κατόπιν θα γίνει πρόσθετη διάτρηση, αν απαιτηθεί και τσιμεντένεση στην παραπάνω οπή, όπως θα δοθεί εντολή, από την Υπηρεσία.

5.9.5 Τσιμεντενέσεις στις Σήραγγες και Υπόγειους Θαλάμους

5.9.5.1 Τσιμεντενέσεις Σταθεροποίησης

Οι τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα εκτελούνται, εάν απαιτείται, στη βραχομάζα που περιβάλλει τις σήραγγες και τους υπόγειους θαλάμους και σε άλλες θέσεις, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι οπές τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης θα πλένονται πολύ καλά με καθαρό νερό, υπό πίεση, και κατόπιν θα εκτελούνται δοκιμές εισπίεσης, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 5.8.

Κατά κανόνα θα απαιτείται η χρησιμοποίηση διαφορετικών πιέσεων, για διάφορα βάθη οπών, και επομένως οι τσιμεντενέσεις θα εκτελεστούν, κατά Στάδια, όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Οι τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα εκτελούνται ως εξής:

α. Η διάμετρος των οπών τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης θα είναι σαράντα έξι (46) mm.

β. Η τσιμεντένεση κάθε οπής θα εκτελείται κατά Στάδια, αρχίζοντας από τον πυθμένα της οπής και προχωρώντας προς το στόμιο με τη χρήση στεγανωτικού παρεμβύσματος. Το μήκος κάθε σταδίου και ο αριθμός των σταδίων κάθε οπής θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

γ. Μετά τη διάτρηση και τον καθαρισμό της οπής ο σωλήνας τροφοδοσίας του ενέματος με στεγανωτικό παρέμβυσμα θα εφαρμόζεται στο άκρο του βαθύτερου σταδίου που θα τσιμεντενεθεί και θα εκτελείται τσιμεντένεση με την καθορισμένη από την Υπηρεσία πίεση για το στάδιο αυτό.

δ. Μετά το πέρας της τσιμεντένεσης, το στεγανωτικό παρέμβυσμα θα αφήνεται στη θέση του, μέχρις ότου δεν παρατηρείται ανάστροφη πίεση.

ε. Κατόπιν θα ανασύρεται ο σωλήνας τροφοδοσίας μέχρι το άκρο του επόμενου Σταδίου που θα πρέπει να τσιμεντενεθεί και θα εκτελείται τσιμεντένεση με την καθορισμένη πίεση, για το Στάδιο αυτό.

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

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 και παρόλο που χρησιμοποιείται το πυκνότερο αντλήσιμο μίγμα με άμμο, η εργασία τσιμεντένεσης στην οπή θα διακόπτεται, όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία.

Στην περίπτωση αυτή η οπή θα καθαρίζεται, αφού το ένεμα πάρει την αρχική του πήξη και θα εκτελείται εκ νέου τσιμεντένεση της οπής αυτής, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Εάν απαιτηθεί και προκειμένου να αποφευχθεί πρόωρη έμφραξη της οπής τσιμεντένεσης, θα εφαρμόζεται περιοδικά νερό υπό πίεση.

Εάν, κατά τη διάρκεια της τσιμεντένεσης οποιασδήποτε οπής, εμφανισθεί διαρροή ενέματος από παρακείμενες οπές τσιμεντένεσεων ή συνδέσεις 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 απομάκρυνση του νερού και του αέρα εισπίεσης του ενέματος σε άλλες οπές. Ταπωμένες οπές, όπως παραπάνω, ή οπές όπου παρατηρείται διαρροή ενέματος, μπορούν είτε να τσιμεντενεθούν συγχρόνως με τις προδιαγραφόμενες πιέσεις τσιμεντένεσεων ή να πλυθούν με νερό, πριν το ένεμα πήξει ή να επαναδιατηρηθούν και να τσιμεντενεθούν αργότερα, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Ένεμα, το οποίο δεν έχει χρησιμοποιηθεί για οποιοδήποτε λόγο, μέσα σε δύο (2) ώρες μετά την ανάμιξή του, θα απορρίπτεται. Εάν το ένεμα αυτό έχει παρασκευαστεί κατά εντολή της Υπηρεσίας, τα συστατικά υλικά του θα πληρώνονται με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας.

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

Οι τσιμεντένεσεις σταθεροποίησης θα συνεχίζονται, μέχρις ότου η απορρόφηση του ενέματος είναι μικρότερη από πέντε (5) λίτρα ανά λεπτό και για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο από δέκα (10) λεπτά.

Η καθορισμένη πίεση τσιμεντένεσης για κάθε στάδιο θα διατηρείται σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια της τσιμεντένεσης. Πάντως σαν προστασία από τυχόν μετακινήσεις του 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 τη διακοπή της άντλησης.

Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης των οπών, ή άλλων θέσεων τσιμεντένεσης, οι πιέσεις θα διατηρούνται με τη χρήση κατάλληλων δικλίδων ή βαλβίδων μέχρις ότου πήξει επαρκώς το ένεμα, ώστε να μπορεί να συγκρατηθεί στις οπές ή άλλες θέσεις στις οποίες έγινε τσιμεντένεση.

5.9.5.2 Τσιμεντενέσεις Επαφής μεταξύ Επενδύσεων Σκυροδέματος και Βράχου

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει, αν απαιτηθεί τσιμεντενέσεις επαφής χαμηλής πίεσης πίσω από τις επενδύσεις σκυροδέματος στην περιοχή του θόλου των επενδεδυμένων με σκυρόδεμα σηράγγων. Οι τσιμεντενέσεις επαφής θα εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρωση με ένεμα όλων των κενών μεταξύ των επενδύσεων από σκυρόδεμα και του περιβάλλοντος βράχου. Η εισπίεση του κονιάματος ή του ενέματος θα γίνεται σε χαμηλές πιέσεις που δεν θα υπερβαίνουν τα τρία δέκατα (0.3) MPa, εκτός αν δοθεί άλλη εντολή από την Υπηρεσία.

Δεν θα απαιτηθεί έκπλυση των οπών ή δοκιμή εισπίεσης, πριν την τσιμεντένεση. Η επένδυση από σκυρόδεμα θα πρέπει να έχει διαστρωθεί τουλάχιστον δεκατέσσερις (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, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, πληρωθούν όλα τα κενά στη μέγιστη δυνατή έκταση. Για το 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.

Για την εκτέλεση τσιμεντενέσεων σε κοιλότητες υπερεκκαφών των σηράγγων, 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.

Μετά το τέλος της τσιμεντένεσης σε οποιαδήποτε οπή το παρέμβυσμα θα διατηρείται στη θέση του εφόσον εξακολουθεί να υπάρχει ανάστροφη πίεση στην οπή.

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

5.9.6 Προστασία Στραγγιστηρίων και Καθαρισμός

Το πρόγραμμα τσιμεντενέσεων του Αναδόχου πρέπει να είναι τέτοιο, ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη των στραγγιστηρίων. Εάν εγκριθεί από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα διατηρεί μια ροή νερού μέσω εκείνων των στραγγιστηρίων που είναι πιθανό να επηρεασθούν, για να χρησιμεύει σαν

ένδειξη των διαρροών ενέματος. Σε περίπτωση που συμβεί διαρροή ενέματος στα στραγγιστήρια, ο Ανάδοχος θα αφαιρέσει όλο το ένεμα από τα στραγγιστήρια που επηρεάστηκαν, με έκπλυση με νερό κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία.

Η διακοπή αυτή των εργασιών τσιμεντενέσεων και η έκπλυση των στραγγιστηρίων θα επαναλαμβάνεται, όσο συχνά απαιτείται, μέχρι την περάτωση των τσιμεντενέσεων. Κατά τη διάρκεια των εργασιών τσιμεντενέσεων ο Ανάδοχος θα λαμβάνει όλα τα αναγκαία προφυλακτικά μέτρα για να εμποδίσει βλάβες ή φθορές στα Έργα από τα νερά απόπλυσης, τα προϊόντα της διάτρησης και το ένεμα. Θα απαιτηθεί από τον Ανάδοχο να διαθέτει αντλίες, που πιθανόν να χρειαστούν για την απομάκρυνση του άχρηστου νερού και του ενέματος από τον τόπο εργασίας του, και να τοποθετήσει τις εγκαταστάσεις του κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μειώνει στο ελάχιστο την παρεμβολή εμποδίων στις άλλες εργασίες. Ο Ανάδοχος θα διατηρεί τις εγκαταστάσεις του σε καλή κατάσταση. Ο Ανάδοχος θα πρέπει, κατά την αποπεράτωση των εργασιών του, να απομακρύνει όλα τα άχρηστα υλικά που προκύπτουν από τις εργασίες του, που είναι ή μπορεί να γίνουν απαράδεκτα από αισθητικής άποψης ή που παρεμβάλλουν εμπόδια, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, στην κατασκευή ή την αποτελεσματική λειτουργία των Έργων. Καμιά ιδιαίτερη πληρωμή δεν θα γίνει για εργασία που απαιτείται για την προστασία ή για τον καθαρισμό των στραγγιστηρίων.

5.10 ΑΡΧΕΙΑ

Ο Ανάδοχος θα τηρεί στοιχεία, χωρίς καμιά επιβάρυνση για την Υπηρεσία, σε εγκεκριμένα από την Υπηρεσία έντυπα, για όλες τις διατρήσεις των οπών τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης και όλες τις εργασίες τσιμεντενέσεων. Τα αρχεία αυτά θα περιλαμβάνουν τομές των οπών τσιμεντενέσεων και αποστράγγισης, τα αποτελέσματα των εργασιών έκπλυσης υπό πίεση και των δοκιμών εισπίεσης, το χρόνο κάθε κύκλου της εργασίας τσιμεντενέσεων, το ρυθμό άντλησης, τις πιέσεις τσιμεντενέσεων, τη σύνθεση του ενέματος και τις αλλαγές στην αναλογία νερού-τσιμέντου και τις αντίστοιχες ποσότητες τσιμέντου και των διαφόρων άλλων υλικών και άλλα συναφή στοιχεία που θα θεωρηθούν απαραίτητα από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει κάθε αναγκαία βοήθεια και συνεργασία σχετικά με τα παραπάνω.

5.11 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Η εργασία που καλύπτεται από την παράγραφο αυτή αφορά την προμήθεια του εργατικού δυναμικού, των υλικών, του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την κατασκευή του συστήματος αποστράγγισης που απαιτείται για την αποστράγγιση των μόνιμων κατασκευών με την τοποθέτηση των απαιτούμενων σωλήνων, σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, όπως δείχνεται στα Σχέδια, ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.11.1 Υλικά

5.11.1.1 Γενικά

Όλα τα υλικά που θα προμηθευτούν θα είναι καινούργια και αχρησιμοποίητα, απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες, και των προδιαγραφόμενων κατηγοριών και ποιοτήτων. Κανένας σωλήνας ή εξάρτημα που έχει υποστεί ζημιά, δεν θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο. Τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα εδώ πιο πρόσφατα Πρότυπα και Προδιαγραφές, ή με ισοδύναμα αντίστοιχα Πρότυπα και Προδιαγραφές αντί Προτύπων και

Προδιαγραφών που αναφέρθηκαν παραπάνω, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

5.11.1.2 Μεταλλικοί Σωλήνες

Οι μεταλλικοί σωλήνες θα είναι από πρότυπο μαύρο σιδηροσωλήνα συγκολλημένοι μετωπικά, και εγγυημένοι για πίεση λειτουργίας εννέα (9) ατμοσφαιρών και θα είναι σύμφωνοι με την Προδιαγραφή ASTM A-120.

Τα ειδικά τεμάχια των σωλήνων θα είναι από μαύρο μαλακό σίδηρο, εγγυημένα για πίεση λειτουργίας ένδεκα (11) ατμοσφαιρών και θα είναι σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM A-338.

5.11.1.3 Τσιμεντοσωλήνες Στραγγιστηρίων

Οι σωλήνες αποστράγγισης θα είναι ημισωλήνες ή πλήρεις σωλήνες, διαμέτρου όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

Οι ημισωλήνες ή οι πλήρεις σωλήνες αποστράγγισης θα είναι τσιμεντοσωλήνες Τύπου 1, μη οπλισμένοι τύπου καμπάνας που θα συμφωνούν με την Προδιαγραφή ASTM C-44.

5.11.1.4 Κατασκευή Σωληνωτών Στραγγιστηρίων

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει φίλτρα, πώματα, καναβάτσα και κονίαμα για τη κατασκευή των σωληνωτών στραγγιστηρίων. Τα φίλτρα και τα πώματα στην κορυφή ή στο άκρο των σωληνωτών σταγγιστηρίων θα είναι τυποποιημένα πήλινα ή από σκυρόδεμα και θα προσαρμόζονται στους χρησιμοποιούμενους σωλήνες. Το καναβάτσο θα είναι κατάλληλης ποιότητας εμπορίου και θα συμφωνεί με την Προδιαγραφή ASTM D-1327 ή όπως αλλιώς εγκριθεί από την Υπηρεσία. Το κονίαμα θα συμφωνεί με την τελευταία έκδοση της Προδιαγραφής ASTM C-270 ή ισοδύναμης εγκεκριμένης.

5.11.1.5 Υλικό Έδρασης

Το υλικό έδρασης των στραγγιστηρίων σωλήνων θα αποτελείται από φυσικά χαλίκια ή θραυστό υλικό βράχου ή από μίγμα φυσικών χαλικιών και θραυστού υλικού βράχου. Τα υλικά θα είναι ομοιόμορφης ποιότητας, υγιή, καθαρά, ανθεκτικά, απαλλαγμένα από υπερβολικό ποσοστό λεπτών ή επιμήκων τεμαχίων. Εκτός αν δοθεί άλλη εντολή, τα υλικά δεν θα περιέχουν ποσοστό πέρα από το ένα τοις εκατό (1%), κατά βάρος, άργιλο ή άλλες βλαβερές ουσίες.

Οι σωλήνες αποστράγγισης θα τοποθετούνται σε βάσεις από ισχνό σκυρόδεμα και θα καλύπτονται από χονδρόκοκκο αδρανές από χαλίκια ή θραυστό υλικό βράχου και υλικό φίλτρου από άμμο, όπως περιγράφεται παρακάτω και φαίνεται στα Σχέδια. Το σκυρόδεμα για τις βάσεις από ισχνό σκυρόδεμα πρέπει να είναι σύμφωνο με το Κεφάλαιο 8 "Σκυρόδεμα", αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Το χονδρόκοκκο υλικό θα τοποθετηθεί στη στέψη και στα πλαϊνά του σωλήνα και το φίλτρο άμμου θα τοποθετηθεί μεταξύ του χονδρόκοκκου αδρανούς και του υλικού της θεμελίωσης. Όπου η θεμελίωση είναι σε βράχο θα τοποθετείται μόνο χονδρόκοκκο υλικό. Το χονδρόκοκκο αδρανές, που θα τοποθετηθεί δίπλα στους σωλήνες αποστράγγισης, πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένο μεταξύ 4,76 mm και 38,1 mm, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας και μπορεί να περιέχει υλικό μέχρι δέκα τοις εκατό (10%), κατά βάρος του συνολικού υλικού, μεγέθους μικρότερου από 4,76 mm. Το υλικό του φίλτρου από άμμο θα πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του

λεπτόκοκκου αδρανούς για Σκυρόδεμα, σύμφωνα με το Κεφάλαιο 8 "Σκυρόδεμα".

Η κοκκομετρική διαβάθμιση του χονδρόκοκκου αδρανούς που θα τοποθετηθεί δίπλα στα στραγγιστήρια, πρέπει να έχει προσδιορισμένη σχέση με τη διαβάθμιση της άμμου, ανάλογα με τον τύπο του χρησιμοποιούμενου υλικού. Οι λόγοι των μεγεθών των κόκκων πρέπει να είναι μέσα στα όρια που δίνονται πιο κάτω :

D15 χονδρόκ. αδρανούς = 12 έως 40 για φυσικά χαλίκια, και
D15 άμμου = 6 έως 18 για θραυστά υλικά

D50 χονδρόκ. αδρανούς = 12 έως 58 για φυσικά χαλίκια, και
D50 άμμου = 9 έως 30 για θραυστά υλικά

όπου ως D15 του υλικού, ορίζεται το μέγεθος του ανοίγματος του κόσκινου από το οποίο διέρχεται το δέκα πέντε τοις εκατό (15%), κατά βάρος, του συνολικού υλικού και ως D50 του υλικού ορίζεται το μέγεθος του ανοίγματος του κόσκινου από το οποίο διέρχεται το πενήντα τοις εκατό (50%), κατά βάρος, του συνολικού υλικού.

5.11.2 Τοποθέτηση

5.11.2.1 Εκσκαφή Τάφρων

Η εκσκαφή τάφρων για σωλήνες αποστράγγισης θα είναι σύμφωνη με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 3 "Εκσκαφές", και θα διατηρείται απαλλαγμένη από νερό, το οποίο μπορεί να εμποδίζει την κατασκευή των στραγγιστηρίων.

Ο πυθμένας των τάφρων θα σκάβεται με τρόπο που να παρέχει σταθερή θεμελίωση, σε όλο το μήκος των σωλήνων αποστράγγισης. Το πλάτος των τάφρων δεν θα είναι μεγαλύτερο εκείνου που απαιτείται για την ικανοποιητική τοποθέτηση και την καλή συμπύκνωση του υλικού έδρασης των στραγγιστηρίων σωλήνων κάτω και γύρω από τους σωλήνες. Θα πρέπει να προβλεφθεί επένδυση και αντιστήριξη των τάφρων, εάν απαιτείται και κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.

Για την τοποθέτηση των σωλήνων αποστράγγισης, το πέτρωμα κάτω από το σωλήνα θα αφαιρείται σε βάθος τουλάχιστον δέκα (10) cm από την επιφάνεια του βράχου ή κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.

Το υλικό έδρασης για τους σωλήνες αποστράγγισης θα τοποθετείται, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 5.11.1.5 και όπως δείχνουν τα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

5.11.2.2 Σωλήνες Αποστράγγισης και Υλικό Έδρασης

Κάθε τμήμα σωλήνα θα επιθεωρείται από την Υπηρεσία πριν την τοποθέτησή του. Ελαττωματικοί ή ακατάλληλοι σωλήνες θα απορρίπτονται.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται στις εμφανιζόμενες στα Σχέδια γραμμές, κλίσεις και ευθυγραμμίες, ή κατά τις εντολές της Υπηρεσίας.

Οι μέθοδοι καταβιβασμού του σωλήνα στην τάφρο και η τοποθέτησή του, πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να αποφεύγεται η ρύπανση του εσωτερικού του σωλήνα και των συνδέσεων και να αποφεύγεται η φθορά του σωλήνα. Η τοποθέτηση των σωλήνων θα αρχίσει από το κατώτερο σημείο του συστήματος, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή, και με τον κώδωνα των

σωλήνων προς τα ανάντη. Όπου ο σωλήνας πρόκειται να τοποθετείται σε υλικό έδρασης, το υλικό αυτό θα τοποθετείται στον πυθμένα της τάφρου σε όλο το μήκος του σωλήνα, και σε βάθος, όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Το υλικό έδρασης για το κάτω τέταρτο του σωλήνα θα διαμορφώνεται προσεκτικά και με ακρίβεια για να ταιριάζει με το κάτω μέρος του σωλήνα.

Το υλικό έδρασης θα συμπυκνώνεται, σύμφωνα με το Κεφάλαιο 7 των Τ. Π. Η τοποθέτηση των σωλήνων αποστράγγισης θα συμφωνεί επίσης με τις ακόλουθες απαιτήσεις :

α) Σωλήνες Αποστράγγισης με Τσιμεντωμένους Αρμούς

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται έτσι, ώστε οι αρμοί να εφαρμόζουν απόλυτα. Τα κατόντη άκρα (spring) θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους κώδωνες, ώστε να παρέχουν ομοιόμορφο διάκενο γύρω από το σωλήνα για το κονίαμα. Οι αρμοί θα γεμίζουν με κονίαμα και το εσωτερικό των σωλήνων θα είναι απαλλαγμένο τελείως από κονίαμα, κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία. Για να εξασφαλιστεί ότι το εσωτερικό των πλήρων σωλήνων θα είναι απαλλαγμένο από κονίαμα και ιδίως οι εσωτερικές επιφάνειες ή γραμμές των αρμών, θα σύρεται κατά μήκος κάθε σωληνώσεως σφαίρα από αφρολέξ με περίβλημα από λινάτσα και διαμέτρου μεγαλύτερης από την εσωτερική διάμετρο των σωλήνων, ώστε να σφηνώσει στα τοιχώματα. Η σφαίρα αυτή θα τοποθετείται μέσα στον πρώτο σωλήνα συρόμενη με σχοινί στο οποίο θα είναι στερεά προσδεδεμένη αμέσως μετά την τοποθέτηση του κονιάματος και την επεξεργασία του αρμού στον επόμενο τοποθετημένο σωλήνα κ.ο.κ.

Σωλήνας που πρόκειται να ενσωματωθεί σε σκυρόδεμα θα τοποθετείται με ακρίβεια, θα στερεώνεται σταθερά και θα προστατεύεται κατά την τοποθέτηση και σκλήρυνση του σκυροδέματος. Ημισωλήνας που τοποθετείται σε κατακόρυφες ή επικλινείς επιφάνειες βράχου, θα στερεώνεται με ασφάλεια στην επιφάνεια του βράχου με πορώδες σκυρόδεμα, όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο 8 "Σκυρόδεμα" αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και όπως δείχνουν τα Σχέδια.

β) Σωλήνας Αποστράγγισης με Ανοικτούς Αρμούς

Οι σωλήνες αποστράγγισης με ανοικτούς αρμούς θα τοποθετούνται με ανοίγματα στους αρμούς όχι μικρότερα από έξι (6) mm και όχι μεγαλύτερα από ένα (1) cm., με το άκρο επιπίωμας τοποθετημένο ομοκεντρικά με τον κώδωνα. Τρεις (3) ισαπέχουσες μικρές ποσότητες κονιάματος θα τοποθετηθούν στην περιφέρεια του επιπίωμας και στο σημείο του αρμού, ώστε να συγκρατείται ο σωλήνας με ασφάλεια στην ευθυγραμμία του, και υψομετρικά. Το εσωτερικό του σωλήνα θα είναι απαλλαγμένο τελείως από κονίαμα.

γ) Μεταλλικοί Σωλήνες Αποστράγγισης

Οι μεταλλικοί σωλήνες θα καθαρίζονται καλά από ακαθαρσίες, γράσο και άλλες ξένες ουσίες, κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία πριν από την ενσωμάτωση τους στο σκυρόδεμα. Οι σωλήνες θα διατηρούνται σταθερά στη θέση τους από την ενσωμάτωση του σκυροδέματος.

5.11.2.3 Επίχωση

Αφού ο σωλήνας τοποθετηθεί, επιθεωρηθεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα διαστρωθούν γύρω και πάνω στο σωλήνα, τα υλικά επίχωσης στα πάχη και διαστάσεις που δείχνονται στα Σχέδια, σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 7 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για την εξασφάλιση καλής συμπίκνωσης των υλικών κάτω και δίπλα από το σωλήνα. Κατά τη διάρκεια των εργασιών συμπίκνωσης, θα πρέπει να ληφθεί κάθε αναγκαία φροντίδα, ώστε να μη μετακινηθεί, καταστραφεί ή διαταραχθεί ο σωλήνας.

Όπου πρόκειται να τοποθετηθεί σκυρόδεμα σε επαφή με τα υλικά έδρασης των σωλήνων, τα υλικά έδρασης θα καλύπτονται με καναβάτσα, πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

5.12 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

5.12.1 Εργασίες Διάρθρωσης και Τσιμεντένεσης - Κονδύλια 5.1 έως και 5.23

5.12.1.1 Γενικά

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά εδώ, οι συμβατικές τιμές μονάδας για τα περιγραφόμενα παρακάτω διάφορα είδη εργασιών και υλικών θα αποτελούν πλήρη αποζημίωση για την εκτέλεση των διατρήσεων και τσιμεντένεσεων, για τη διάτρηση των οπών απαλλαγμένων από εμπόδια, μέχρι την εκτέλεση των τσιμεντένεσεων ή την τελική τους χρήση για άλλου είδους οπές και για κάθε άλλη εργασία, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Τα μήκη των διανοιγομένων οπών θα επιμετρούνται για πληρωμή από την Υπηρεσία, με μέτρηση του μήκους των διατρητικών στελεχών από το σημείο, όπου άρχισε η πραγματική διάτρηση, μέχρι το βάθος που δείχνεται στα Σχέδια ή καθορίστηκε από την Υπηρεσία. Καμιά πληρωμή διάτρησης δεν θα γίνει για το τμήμα της οπής στο μήκος του ενσωματούμενου σωλήνα σε σκυρόδεμα ή βράχο, εκτός εάν το μήκος αυτό έχει πραγματικά διατρηθεί. Καμιά πληρωμή δεν θα γίνει για τσιμεντένεμα και για τα συστατικά υλικά του, που αχρηστεύθηκε λόγω ακατάλληλης αγκύρωσης των σωλήνων τσιμεντένεσεων ή των συνδέσεών τους ή που αχρηστεύθηκε από αμέλεια του Ανάδοχου ή για τσιμεντένεμα που δεν έγινε αποδεκτό από την Υπηρεσία λόγω ανεπαρκούς ή ακατάλληλης ανάμιξης, ή για δοκιμές που εκτελέστηκαν από τον Ανάδοχο με εντολή της Υπηρεσίας. Κατά την κρίση της Υπηρεσίας θα πληρώνεται μία λογική ποσότητα τσιμεντένεματος που απαιτείται για να διατηρήσει την αντλία τσιμεντένεσεων και τις σωληνώσεις πλήρεις, κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των τσιμεντένεσεων.

Ο Ανάδοχος θα αποζημιωθεί για την κινητοποίηση και αποκινητοποίηση του εργατικού δυναμικού και του εξοπλισμού, για τις εργασίες που εκτελέστηκαν, όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών με την κατ' αποκοπή συμβατική τιμή του Κονδυλίου 5.1 ανεξάρτητα του χρόνου

και του αριθμού κινητοποιήσεων του εργατικού δυναμικού και του εξοπλισμού.

Πληρωμή για τσιμέντο που χρησιμοποιήθηκε σε τσιμεντέσεις που έγιναν αποδεκτές από την Υπηρεσία, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 8.1, με βάση τα πραγματικά χιλιόγραμμα του τσιμέντου που χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα και όπως περιγράφεται στο Κεφάλαιο 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Καμιά πληρωμή δεν θα γίνει για απώλεια τσιμέντου λόγω κακής διακίνησης ή για τσιμέντο που χρησιμοποιήθηκε σε τσιμεντένεμα που δεν έγινε αποδεκτό, λόγω ανεπάρκειας ή ακατάλληλης ανάμιξης.

Δεν θα γίνει καμιά πληρωμή για σωληνώσεις που θα χρησιμοποιηθούν στις οπές, κατά τη διάρκεια της διάρρηξης, για διευκόλυνση του Αναδόχου ή για σωληνώσεις που χάθηκαν ή εγκαταλείφθηκαν στις οπές.

Οι τσιμεντέσεις στο πώμα της σήραγγας εκτροπής θα πληρωθούν σύμφωνα με το Κονδύλιο 9.9.

Καμιά ιδιαίτερη πληρωμή δεν θα γίνει για τις δοκιμές εισπίεσης, για την έκπλυση και για τη διατήρηση των ερευνητικών οπών, των οπών ελέγχου, των οπών τσιμεντέσεων και των οπών για την εγκατάσταση οργάνων ελεύθερων από εμπόδια, μέχρι την τσιμεντένεσή τους ή την τελική χρήση τους, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 5.8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και όλες οι δαπάνες θα περιλαμβάνονται στην πληρωμή, για τα αντίστοιχα κονδύλια διάρρηξης των οπών.

5.12.1.2 Κινητοποίηση και Αποκινητοποίηση - Κονδύλιο 5.1

Η πληρωμή θα γίνει στην κατ' αποκοπή συμβατική τιμή για κινητοποίηση και αποκινητοποίηση του εργατικού δυναμικού και του εξοπλισμού του Κονδυλίου 5.1 όπως θα εγκριθεί ή θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία για την εκτέλεση του συνόλου των εργασιών που περιγράφονται στο Κεφάλαιο 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

5.12.1.3 Εγκατάσταση Εξοπλισμού για Διάρρηξη Οπών Τσιμεντέσεων, Αποστράγγισης, Ελέγχου, Ερευνητικών Οπών και Οπών Εγκατάστασης Οργάνων - Κονδύλια 5.2.1 και 5.2.2

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την εγκατάσταση του διατρητικού εξοπλισμού, για διάρρηξη οπών τσιμεντέσεων, ελέγχου, αποστράγγισης, ερευνητικών οπών και οπών εγκατάστασης οργάνων, θα γίνει με βάση τον πραγματικό αριθμό των εγκαταστάσεων του διατρητικού εξοπλισμού για διάρρηξη οπών, σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, εκτός των εγκαταστάσεων για τσιμεντέσεις επαφής που δεν θα επιμετρηθούν για πληρωμή.

Η πληρωμή θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας των Κονδυλίων 5.2.1 και 5.2.2 για κάθε εγκατάσταση διατρητικού εξοπλισμού για διάρρηξη, σε υπαίθριους και σε υπόγειους χώρους αντίστοιχα.

Στις περιπτώσεις που μία οπή θα διατρηθεί σε ένα μόνο στάδιο, τότε η πληρωμή για την εγκατάσταση θα γίνει μία μόνο φορά.

Στις περιπτώσεις που μία οπή θα διατρηθεί σε διαδοχικά στάδια, εάν κάθε στάδιο συνεπάγεται πλήρη αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση του διατρητικού εξοπλισμού από την οπή, τότε η πληρωμή για την εγκατάσταση θα γίνει για κάθε στάδιο χωριστά και η πληρωμή αυτή θα περιλαμβάνει πλήρη αποζημίωση για κάθε καθυστέρηση που συνεπάγεται ο τρόπος αυτός εκτέλεσης της εργασίας αυτής, περιλαμβανομένης της αποσυναρμολόγησης του διατρητικού εξοπλισμού.

5.12.1.4 Διάτρηση Οπών Τσιμεντενέσεων για την Κουρτίνα Τσιμεντενέσεων - Κονδύλια 5.3 έως και 5.6.3

Η επιμέτρηση για πληρωμή για διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων κουρτίνας, ελάχιστης διαμέτρου 56 ή 46 mm με περιστροφικό ή περιστροφικοκρουστικό γεωτρύπανο, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 5.6.3 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών σε οποιαδήποτε θέση και κλίση, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα, των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν μέσα σε χαλαρά εδαφικά υλικά, βράχο ή σκυρόδεμα. Οι οπές θα επιμετρούνται όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 5.12.1.1.

Η πληρωμή για τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων 56 ή 46 mm σε στάδια μεταξύ των διαφόρων βαθών θα γίνει με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 5.3 έως και 5.6.3 συμπεριλαμβανομένου, που θα περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες, όπως προδιαγράφεται στην υποπαράγραφο 5.12.1.1.

5.12.1.5 Διάτρηση Ερευνητικών Οπών και Οπών Ελέγχου Διαμέτρου 76 χλστ.- Κονδύλια 5.7.1 έως και 5.7.3

Η επιμέτρηση για πληρωμή για διάτρηση ερευνητικών οπών και οπών ελέγχου ελάχιστης διαμέτρου 76 mm σε οποιαδήποτε θέση και κλίση κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα, των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν μέσα σε υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά, βράχο ή σκυρόδεμα ή οποιοδήποτε συνδυασμό τους.

Οι οπές θα επιμετρούνται, όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 5.12.1.1.

Η πληρωμή για τη διάτρηση ερευνητικών οπών διαμέτρου 76 mm σε στάδια, μεταξύ των διαφόρων βαθών, θα γίνεται με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 5.7.1 έως και 5.7.3, οι οποίες θα περιλαμβάνουν την πυρηνοληψία και κάθε φροντίδα των δειγμάτων, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 5.6.1 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

5.12.1.6 Διάτρηση Οπών Αποστράγγισης καί Αερισμού - Κονδύλια 5.8.1 έως και 5.11

α. Διάτρηση Οπών Αποστράγγισης Διαμέτρου 76 ή 46 mm - Κονδύλια 5.8.1 έως και 5.10

Η επιμέτρηση για πληρωμή για διάτρηση αποστραγγιστικών οπών 76 ή 46 mm με περιστροφικό ή περιστροφικοκρουστικό γεωτρύπανο σε οποιαδήποτε θέση και κλίση, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν μέσα από υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά, βράχο ή σκυρόδεμα.

Η πληρωμή για τη διάτρηση αποστραγγιστικών οπών σε στάδια μεταξύ διαφόρων βαθών, θα γίνεται με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας των Κονδυλίων 5.8.1 έως και 5.10, οι οποίες θα περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες, όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 5.12.1.1.

β. Διάτρηση Οπών Αποστράγγισης και Οπών Αερισμού 200 mm - Κονδύλιο 5.11

Η επιμέτρηση για πληρωμή για διάτρηση οπών αποστράγγισης ή / και αερισμού ελάχιστης διαμέτρου 200 mm με περιστροφικό

γεωτρύπανο, με αδαμαντοκορώνα, χωρίς δειγματοληψία, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν μέσα από υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά, βράχο ή σκυρόδεμα.

Η πληρωμή για τη διάτρηση οπών αποστράγγισης ή / και αερισμού ελάχιστης διαμέτρου 200 mm από τις σήραγγες αποστράγγισης και τσιμεντενέσεων στα αντερείσματα του φράγματος, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 5.11, η οποία θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 5.12.1.1

5.12.1.7 Διάτρηση Οπών για Όργανα Μετρήσεων – Κονδύλια 5.12 έως και 5.19.3

Η επιμέτρηση για πληρωμή για διάτρηση οπών για εγκατάσταση οργάνων σε οποιαδήποτε θέση ή κλίση, ελάχιστης διαμέτρου 46, 76, 101 και 131 mm με περιστροφικό γεωτρύπανο, με ή χωρίς δειγματοληψία ή περιστροφικοκρουστικό γεωτρύπανο, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν μέσα από υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά, βράχο ή σκυρόδεμα.

Η πληρωμή θα γίνεται με βάση τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 5.12 έως και 5.19.3, οι οποίες θα αποτελούν πλήρη αποζημίωση για τη διάτρηση των οπών μέσα από υπερκείμενα χαλαρά εδαφικά υλικά, βράχο ή σκυρόδεμα και για την τοποθέτηση οποιασδήποτε απαιτούμενης σωλήνωσης. Οι σωληνώσεις που θα εγκαταλειφθούν στις οπές, κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, θα επιμετρούνται και θα πληρώνονται, όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 5.6.6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

5.12.1.8 Διάτρηση Οπών Τσιμεντενέσεων Σταθεροποίησης και Τάπητα - Κονδύλια 5.20 έως και 5.23

α. Διάτρηση Οπών Τσιμεντενέσεων Σταθεροποίησης - Κονδύλια 5.20 και 5.21

Η επιμέτρηση για πληρωμή για τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης ελάχιστης διαμέτρου 46 χλστ. με περιστροφικό ή περιστροφικοκρουστικό γεωτρύπανο σε οποιαδήποτε θέση και κλίση, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν.

Η πληρωμή θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 5.20 και 5.21, η οποία θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για τη διάτρηση των οπών.

β. Διάτρηση Οπών για Τσιμεντενέσεις Τάπητα - Κονδύλια 5.22 και 5.23

Η επιμέτρηση για πληρωμή για τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων τάπητα ελάχιστης διαμέτρου 76 mm με περιστροφικό ή περιστροφικοκρουστικό γεωτρύπανο σε οποιαδήποτε θέση και κλίση, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, θα γίνεται με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των οπών που πραγματικά διατρήθηκαν.

Η πληρωμή θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 5.22 και 5.23, η οποία θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για τη διάτρηση των οπών.

5.12.1.9 Εντοιχισμένοι Μεταλλικοί Σωλήνες και Εξαρτήματα για Οπές Τσιμεντενέσεων, Αποστραγγιστικές Οπές και Οπές για την Εγκατάσταση Οργάνων - Κονδύλιο 5.24

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση εντοιχισμένων μεταλλικών σωλήνων και εξαρτημάτων τους θα γίνεται με βάση το βάρος σε χιλιόγραμμα των πραγματικά τοποθετημένων, σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας, μεταλλικών σωλήνων και εξαρτημάτων.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση των μεταλλικών σωλήνων και εξαρτημάτων που παραμένουν στη θέση τους, θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 5.24, η οποία θα περιλαμβάνει τη δαπάνη εκφόρτωσης, μεταφοράς, αποθήκευσης, διακίνησης των σωλήνων και των εξαρτημάτων τους, καθώς επίσης την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των καρφιών, συρμάτων, των προσωρινών υποστηρίξεων και άλλων υλικών, που απαιτούνται για την περιγραφόμενη στην παράγραφο 5.7 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών εργασία, για την προστασία των σωλήνων από ζημιά ή έμφραξη.

Σε περίπτωση που απαιτείται διάτρηση δια μέσου σωλήνα εντοιχισμένου σε σκυρόδεμα ή σε βράχο σε όλο το μήκος του ή σε τμήμα αυτού, η πληρωμή για τη διάτρηση θα γίνεται για το τμήμα που πραγματικά διατρήθηκε και η πληρωμή για τον εντοιχισμένο σωλήνα θα γίνεται μόνο για το τμήμα στο οποίο δεν απαιτείται διάτρηση.

Η τιμή μονάδας επίσης περιλαμβάνει την αφαίρεση των στομιών σε εκτεθειμένες επιφάνειες και για την πλήρωση των οπών που δημιουργούνται μετά την αφαίρεση των στομιών. Καμία πρόσθετη αποζημίωση πέρα από τη συμβατική τιμή μονάδας δεν θα καταβληθεί εξ αιτίας της χρησιμοποίησης διαφόρων μεγεθών σωλήνων ή των αριθμών των σωλήνων.

Επιμέτρηση και πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση στομιών εξόδου τσιμεντενέματος στο πώμα της σήραγγας εκτροπής θα γίνεται σύμφωνα με την υποπαράγραφο 5.12.3.

5.12.1.10 Συνδέσεις για Τσιμεντένεση σε Οπές Τσιμεντενέσεων - Κονδύλιο 5.25

Η επιμέτρηση για πληρωμή για σύνδεση της γραμμής παροχής ενέματος 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 με εντολή της Υπηρεσίας, 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 θα απορροφηθεί μέσα σε οπή τσιμεντενέσεων ή σε κάθε σύνδεση για τσιμεντένεση. Ο αριθμός των επιμέρους οπών τσιμεντενέσεων ή θέσεων στις οποίες απαιτείται σύνδεση για τσιμεντένεση που δίνονται στην Προμέτρηση - Προϋπολογισμό, είναι ενδεικτικός, ο δε Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία πρόσθετη αποζημίωση πέρα από τη συμβατική τιμή μονάδας για συνδέσεις, για τσιμεντενέσεις σε οπές τσιμεντένεσης, εάν ο αριθμός των πραγματικά απαιτούμενων συνδέσεων για την περάτωση των εργασιών τσιμεντενέσεων, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 5.9 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών είναι διαφορετικός από τον αριθμό που δίνεται στην Προμέτρηση - Προϋπολογισμό. Συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε ρωγμές, ή ανοίγματα στη βραχομάζα και συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε υπάρχουσες

ερευνητικές οπές, και συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε σωλήνες παροχής για την τσιμεντένεση αρμών σκυροδέματος, όταν απαιτούνται, θα θεωρούνται σαν συνδέσεις για τσιμεντένεση σε οπές τσιμεντενέσεων και θα επιμετρούνται για πληρωμή με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας για συνδέσεις για τσιμεντενέσεις σε οπές τσιμεντενέσεων του Κονδυλίου 5.25. Συνδέσεις για τσιμεντένεση σε οπές τσιμεντενέσεων επαφής δεν θα επιμετρούνται για πληρωμή.

Η πληρωμή για συνδέσεις για τσιμεντένεση σε οπές τσιμεντενέσεων θα γίνεται με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε σύνδεση, του Κονδυλίου 5.25, που θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την εκτέλεση αυτής της εργασίας, η δε πληρωμή αυτή θα αποτελεί πλήρη αποζημίωση για οποιοδήποτε χρόνο αναμονής που συνεπάγεται η εργασία, και για όλα τα έξοδα όλων των σχετικών εργασιών και υλικών που απαιτούνται.

5.12.1.11 Τσιμεντενέσεις Πίεσης - Κονδύλιο 5.26

Επιμέτρηση για πληρωμή για τις τσιμεντενέσεις πίεσης, στις οποίες περιλαμβάνονται οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας και τάπητα και όλες οι σχετικές εργασίες, θα γίνεται με βάση τα κυβικά μέτρα ενέματος που πραγματικά εισχώρησε στις οπές τσιμεντενέσεων και ελέγχου και στις ερευνητικές οπές και χρησιμοποιήθηκε στις τσιμεντενέσεις που απαιτούνται για την πλήρωση μόνιμων σωλήνων, σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για τσιμεντενέσεις πίεσης θα γίνεται με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά κυβικό μέτρο, του Κονδυλίου 5.26, που θα περιλαμβάνει τα έξοδα φορτοεκφόρτωσης, μεταφοράς και αποθήκευσης των υλικών τσιμεντενέσεων, την προμήθεια ολόκληρου του απαραίτητου για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων εξοπλισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, την ανάμιξη του ενέματος, την τσιμεντένεση, το καλαφάτισμα και σφράγιση των ρωγμών από τις οποίες διαρρέει ένεμα, την αφαίρεση των σωληνωτών στομίων στις οπές τσιμεντενέσεων, την απόρριψη ακάθαρτου νερού και άχρηστου ενέματος, τον καθαρισμό του σκυροδέματος και τη διάθεση του σχετικού εργατικού δυναμικού και εφοδίων.

Η άμμος, ο μπετονίτης και το πυριτικό νάτριο που χρησιμοποιήθηκαν σε τσιμεντενέσεις που έγιναν από την Υπηρεσία θα πληρωθούν σύμφωνα με τους όρους των υποπαραγράφων 5.12.1.13, 5.12.1.14 και 5.12.1.15 αντίστοιχα. Η πληρωμή για την σύνδεση για τσιμεντένεση σε κάθε οπή τσιμεντενέσεων ή άλλη θέση τσιμεντένεσης θα γίνεται όπως περιγράφεται στην υποπαραγράφο 5.12.1.10

Καμιά πληρωμή δεν 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 απωλέσθηκαν 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.

5.12.1.12 Τσιμεντενέσεις Σταθεροποίησης της Βραχομάζας γύρω από τις Σήραγγες και τους Υπόγειους Θαλάμους Κονδύλιο 5.27

Οι τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης της βραχομάζας γύρω από τις σήραγγες, τους θαλάμους και σε άλλες θέσεις, όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία θα επιμετρούνται για πληρωμή με την ίδια βάση, όπως καθορίζεται στην υποπαραγράφο 5.12.1.11.

Η πληρωμή για τις τσιμεντενέσεις σταθεροποίησης θα γίνει με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας ανά κυβικό μέτρο του Κονδυλίου 5.27, η οποία θα περιλαμβάνει την αφαίρεση των στομιών εξόδων ενέματος από τις επενδύσεις από σκυρόδεμα των σηράγγων και των θαλάμων.

Οι συνδέσεις για τσιμεντένεση των οπών τσιμεντενέσεων σταθεροποίησης θα πληρώνονται με βάση το Κονδύλιο 5.25

5.12.1.13 Άμμος για Τσιμεντενέσεις - Κονδύλιο 5.28

Η επιμέτρηση για την πληρωμή άμμου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα ενέματος θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος σε μετρικούς τόνους, στεγνής άμμου που χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα. Η άμμος που θα χρησιμοποιηθεί για τσιμεντενέσεις επαφής δεν θα επιμετράται για πληρωμή, όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 5.12.1.17.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας ανά μετρικό τόνο του Κονδυλίου 5.28, η οποία θα περιλαμβάνει όλα τα έξοδα για την προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση, ανάμιξη και διακίνηση του υλικού.

5.12.1.14 Μπεντονίτης για Τσιμεντενέσεις - Κονδύλιο 5.29

Η επιμέτρηση για την πληρωμή μπεντονίτη που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος θα γίνει με βάση την πραγματική ποσότητα του υλικού σε χιλιόγραμμα, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 5.29, η οποία περιλαμβάνει όλα τα έξοδα για την προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση, ανάμιξη και διακίνηση του υλικού.

5.12.1.15 Πυριτικό Νάτριο για Τσιμεντενέσεις-Κονδύλιο 5.30

Η επιμέτρηση για πληρωμή πυριτικού νατρίου που χρησιμοποιήθηκε στα μίγματα του ενέματος θα γίνει με βάση το πραγματικό βάρος σε χιλιόγραμμο του ρευστού υλικού, όπως αυτό προμηθεύθηκε από τον Κατασκευαστή και χρησιμοποιήθηκε στο μίγμα.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση τη συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 5.30, η οποία περιλαμβάνει όλα τα έξοδα για την προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση, ανάμιξη και διακίνηση του υλικού.

Η πληρωμή χημικών προσμίκτων, εκτός από το πυριτικό νάτριο, που μπορεί να χρησιμοποιηθούν στα μίγματα του ενέματος, αν δοθεί εντολή ή εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

5.12.1.16 Νερό

Καμία ιδιαίτερη πληρωμή δεν θα γίνει για την προμήθεια και χρησιμοποίηση του νερού.

5.12.1.17 Τσιμεντενέσεις Επαφής Χαμηλής Πίεσης

Δεν θα γίνει ιδιαίτερη πληρωμή για τις τσιμεντενέσεις επαφής μεταξύ των χαλύβδινων επενδύσεων και του περιβάλλοντος σκυροδέματος καθώς και των επενδύσεων από σκυρόδεμα και του βράχου στις σήραγγες, τους θαλάμους και σε άλλες θέσεις σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, το κόστος των οποίων θα περιλαμβάνεται στην αντίστοιχη συμβατική τιμή μονάδας του σκυροδέματος της επένδυσης, εκτός του τσιμέντου που πραγματικά θα χρησιμοποιηθεί στο ένεμα και που θα επιμετρηθεί και θα πληρωθεί με βάση το πραγματικό βάρος σε χιλιόγραμμο και όπως περιγράφεται στην παράγραφο 8.1. Η πληρωμή για την προμήθεια και

τοποθέτηση μεταλλικών σωλήνων και εξαρτημάτων στην επένδυση από σκυρόδεμα για τις τσιμεντενέσεις επαφής, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 5.24. Η πληρωμή για τη διάτρηση οπών τσιμεντενέσεων επαφής στο βράχο ή στο σκυρόδεμα της επένδυσης των σηράγγων, και των άλλων υπόγειων κατασκευών, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο των Κονδυλίων 5.20 και 5.21. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετη αμοιβή για τη διάτρηση οπών στις μεταλλικές επενδύσεις και την αποκατάστασή τους.

Καμία πληρωμή δεν θα γίνει για το τσιμέντο του ενέματος ή κονιάματος που απωλέσθηκε, λόγω ακατάλληλης πάκτωσης των σωλήνων τσιμεντενέσεων ή των συνδέσεών τους, ή ενέματος που απορρίφθηκε λόγω κακής ανάμιξης ή απωλέσθηκε λόγω παράλειψης του Ανάδοχου να καλαφατίσει ή να σφραγίσει διαρροές από ρωγμές ή οπές τσιμεντενέσεων, όταν του δόθηκε σχετική εντολή, ή ενέματος ή κονιάματος για την πλήρωση κενών έξω από τη γραμμή πληρωμής, γραμμή "B", που είναι αποτέλεσμα άτεχνης εκσκαφής που έγινε εκ προθέσεως από τον Ανάδοχο για να διευκολυνθούν οι εργασίες του.

5.12.2 Σωλήνες Αποστράγγισης - Κονδύλια 5.31 έως και 5.34.4

5.12.2.1 Μεταλλικοί Σωλήνες Αποστράγγισης - Κονδύλιο 5.31

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση μεταλλικών σωλήνων αποστράγγισης θα γίνει με μέτρηση του μήκους σε τρέχοντα μέτρα των τοποθετημένων σωλήνων, σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας, που έγιναν αποδεκτοί και μετατροπή των μηκών, που μετρήθηκαν σε χιλιόγραμμο με την εφαρμογή των δημοσιευμένων από τον Κατασκευαστή μοναδιαίων βαρών για το μέγεθος του σωλήνα που χρησιμοποιήθηκε.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση μεταλλικών σωλήνων αποστράγγισης θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 5.31, η οποία θα περιλαμβάνει το κόστος προμήθειας όλων των υλικών και την εκτέλεση όλης της εργασίας, όπως περιγράφεται εδώ. Πληρωμή θα γίνει μόνο για τους τοποθετημένους σωλήνες που θα παραμείνουν στις θέσεις τους στις αποπερατωμένες κατασκευές.

5.12.2.2 Τσιμεντοσωλήνες Αποστράγγισης

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση σωλήνων στραγγιστηρίων (τσιμεντοσωλήνων) με τσιμεντωμένους ή ανοικτούς αρμούς, θα γίνεται με μέτρηση του σωλήνα κατά μήκος του άξονά του, μεταξύ των άκρων του τοποθετημένου σωλήνα, χωρίς να ληφθούν υπόψη οι αλληλοεπικαλύψεις στους αρμούς.

5.12.2.3 Ημισωλήνες Αποστράγγισης (PVC βαρέος τύπου) - Κονδύλια 5.32.1 έως και 5.32.4

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση ημισωλήνων αποστράγγισης περιλαμβανομένων των πωμάτων και των φίλτρων, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, θα γίνει με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά μέτρο για τα Κονδύλια 5.32.1 έως και 5.32.4.

5.12.2.4 Σωλήνες Αποστράγγισης με Τσιμεντωμένους Αρμούς (Τσιμεντοσωλήνες) – Κονδύλια 5.33.1 έως και 5.33.4

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση σωλήνων αποστράγγισης με τσιμεντωμένους αρμούς, περιλαμβανομένων των πωμάτων και των φίλτρων, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, θα γίνει με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά μέτρο για τα Κονδύλια 5.33.1

έως και 5.33.4, οι οποίες θα περιλαμβάνουν επίσης το κόστος όλων των εργασιών και υλικών για το τσιμεντόωμα των αρμών και την επεξεργασία αυτών.

5.12.2.5 Σωλήνες Αποστράγγισης με Ανοικτούς Αρμούς (Τσιμεντοσωλήνες) – Κονδύλια 5.34.1 έως και 5.34.4

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση σωλήνων αποστράγγισης με ανοικτούς αρμούς θα γίνει με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά μέτρο για τα Κονδύλια 5.34.1 έως και 5.34.4, οι οποίες θα περιλαμβάνουν το συνολικό κόστος της προμήθειας και τοποθέτησης των σωλήνων και την προμήθεια όλων των υλικών εκτός του τσιμεντού, για την κατασκευή υπόβασης από ισχνό σκυρόδεμα, το συνολικό κόστος της προμήθειας της υπόβασης και την τοποθέτηση του χονδρόκοκκου υλικού της υπόβασης και του φίλτρου από άμμο, κάτω και γύρω από τους σωλήνες, της προμήθειας και τοποθέτησης του καναβάτσου για τα στραγγιστήρια και όλων των άλλων υλικών και εργασιών που είναι απαραίτητες για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης των σωλήνων αποστράγγισης.

Η πληρωμή για το τσιμέντο, που θα χρησιμοποιηθεί για την υπόβαση από ισχνό σκυρόδεμα, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 8.1.

5.12.3 Στόμια τσιμεντενέματος - Κονδύλιο 5.35

Επιμέτρηση και πληρωμή για προμήθεια και τοποθέτηση στομίων τσιμεντενέματος, στο πώμα από σκυρόδεμα της Σήραγγας Εκτροπής, θα γίνει για τον πραγματικό αριθμό των απαιτούμενων στομίων τσιμεντενέματος, όπως φαίνεται στα Σχέδια, ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση των στομίων τσιμεντενέματος θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά στόμιο τσιμεντενέματος του Κονδυλίου 5.35, η οποία θα περιλαμβάνει το κόστος της προμήθειας και τοποθέτησης όλων των καρφιών, συρμάτων και προσωρινών υποστηριγμάτων και προστατευτικών επικαλύψεων, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

5.12.4 Διάτρητοι Σωλήνες από PVC για Οπές Αποστράγγισης Κονδύλιο 5.36

Η επιμέτρηση και πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση διάτρητων σωλήνων PVC, εξωτερικής διαμέτρου 50 mm στις οπές αποστράγγισης όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 5.6.2 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών θα γίνεται για το πραγματικό μήκος σε τρέχοντα μέτρα των τοποθετημένων σωλήνων στις οπές αποστράγγισης, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση των διάτρητων σωλήνων PVC, εξωτερικής διαμέτρου 50 mm στις οπές αποστράγγισης θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας ανά τρέχον μέτρο του Κονδυλίου 5.36, η οποία θα περιλαμβάνει όλες τις σχετικές δαπάνες για την προμήθεια, μεταφορά επί τόπου, κοπή, φορτοεκφόρτωση και εγκατάσταση του σωλήνα καθώς επίσης και τη δαπάνη για οποιαδήποτε άλλη εργασία που δεν αναφέρεται ειδικά εδώ, αλλά απαιτείται για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση της προδιαγραφόμενης εργασίας, καθώς και την τοποθέτηση κατάλληλου γεωυφάσματος.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6

ΑΝΑΧΩΜΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

6.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει όλες τις εργασίες για την προμήθεια όλων των εγκαταστάσεων και εξοπλισμού, του εργατικού δυναμικού και των υλικών και την εκτέλεση όλων των εργασιών για την προετοιμασία της θεμελίωσης του αναχώματος, την τοποθέτηση, διάστρωση και συμπύκνωση των υλικών για την κατασκευή του αναχώματος του Φράγματος και την εγκατάσταση του συστήματος των οργάνων του Έργου σύμφωνα με τα Σχέδια, αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

6.2 ΖΩΝΕΣ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Το ανάχωμα του Φράγματος αποτελείται γενικά από τις παρακάτω ζώνες :

Ζώνη 1 : Αδιαπέρατος πυρήνας.

Ζώνη 2 : Λεπτόκοκκο Φίλτρο

Ζώνη 3 : Χονδρόκοκκο Φίλτρο - Στραγγιστήριο

Ζώνη 4 : Σώμα στήριξης από Αμμοχάλικα ποταμού

Ζώνη 5 : Σώμα στήριξης από βραχώδη υλικά

Ζώνη 6 : Σώμα στήριξης από τυχαία υλικά

Ζώνη 7 : Λιθορριπή προστασίας ανάντη πρανούς

Ζώνη 8 : Λιθορριπή προστασίας κατόντη πρανούς

6.3 ΓΡΑΜΜΕΣ ΚΑΙ ΚΛΙΣΕΙΣ ΑΝΑΧΩΜΑΤΟΣ

Το ανάχωμα θα πρέπει να κατασκευασθεί στις γραμμές και κλίσεις που δείχνονται στα Σχέδια, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Ο Κύριος του Έργου διατηρεί το δικαίωμα να τροποποιεί τις γραμμές και κλίσεις του αναχώματος, τις γραμμές θεμελίωσης και τις διαχωριστικές γραμμές μεταξύ των ζωνών οποτεδήποτε, πριν ή κατά τη διάρκεια της κατασκευής, εφόσον αυτό κρίνεται απαραίτητο από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση πέραν από τις Συμβατικές τιμές μονάδας για τις αντίστοιχες εργασίες ούτε να εγείρει οποιαδήποτε άλλη απαίτηση λόγω των τροποποιήσεων αυτών.

6.4 ΑΔΙΑΠΕΡΑΤΟΣ ΠΥΡΗΝΑΣ (ΖΩΝΗ 1)

6.4.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής του αδιαπέρατου πυρήνα (εφεξής Ζώνης 1) των Φραγμάτων. Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχονται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή

του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

6.4.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.4.2.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

α) Πρότυπο σύστημα κατάταξης εδαφών USCS (Unified Soil Conservation System) των ΗΠΑ.

β) Πρότυπη Δοκιμή Proctor της Προδιαγραφής ASTM D 698-78 (ΦΕΚ 955 / 31-12-1986, Κεφ. 10)

6.4.2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά κατασκευής της Ζώνης 1 θα πρέπει να εντάσσονται σύμφωνα με το σύστημα κατάταξης USCS (Unified Soil Conservation System) των ΗΠΑ στις κατηγορίες CL, GC ή SC. Το ποσοστό λεπτοκόκκων (διερχόμενα στο πρότυπο κόσκινο Νο 200) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20% (είκοσι τοις εκατό) και το όριο υδαρότητας όχι μεγαλύτερο από 50% (πενήντα τοις εκατό). Ο δείκτης πλαστικότητας των υλικών θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 7% (επτά τοις εκατό). Το ποσοστό οργανικών κατά βάρος δεν θα υπερβαίνει το 2% (δύο τοις εκατό). Κροκάλες και κομμάτια βράχου που η μέγιστη διάστασή τους υπερβαίνει τα επτά και έξι δέκατα εκατοστά (7,6) εκ. δεν θα διαστρώνονται στη Ζώνη 1.

Ιδιαίτερες απαιτήσεις τίθενται για τα υλικά της Ζώνης 1 τα οποία θα διαστρωθούν σε ζώνη ελαχίστου πλάτους 3 (τριών) μέτρων σε επαφή με την θεμελίωση. Τα εν λόγω υλικά θα πρέπει να κατατάσσονται σύμφωνα με το σύστημα κατάταξης USCS (Unified Soil Conservation System) των ΗΠΑ αποκλειστικά στις κατηγορίες CL ή SC. Ο δείκτης πλαστικότητας των υλικών θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 15% (δεκαπέντε τοις εκατό), το όριο υδαρότητας να είναι μικρότερο του 50% (πενήντα τοις εκατό) και το ποσοστό διερχομένων στο κόσκινο Νο 200 να είναι μεγαλύτερο του 30% (τριάντα τοις εκατό). Τέλος, τα εν λόγω υλικά θα είναι απαλλαγμένα από τεμάχια βράχου ή χαλίκια με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από 2,5 εκ.

6.4.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΩΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 1 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από απαιτούμενες εκσκαφές, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, σύμφωνα με όλες τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στη παρούσα Προδιαγραφή.

Η ανάπτυξη όλων των δανειοθαλάμων και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Ορων. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση

όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών αναχώματος από τους δανειοθαλάμους και τις αναγκαίες εκσκαφές.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των δανειοθαλάμων υλικών Ζώνης 1 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο του Έργου, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής, και θα προσδιορίζει τους χώρους τοποθέτησής τους στις διάφορες ζώνες του αναχώματος του Φράγματος όπως φαίνεται στα Σχέδια. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα), που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 1 στους δανειοθαλάμους θα πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ανάμιξη των υλικών. Οι εργασίες εκσκαφής θα γίνονται με προωθητήρες, με χρήση ενδεχομένως και αναμοχλευτήρων (rippers), εφόσον το απαιτεί η σιφρότητα των υλικών, ή με μεγάλους μηχανικούς εκσκαφείς (τσάπες). Δεν θα επιτρέπεται η χρησιμοποίηση χωματοσυλλεκτών (scrapers) για την εκσκαφή. Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης και προετοιμασίας.

Τα υλικά θα αναμοχλεύονται επί τόπου στον δανειοθάλαμο ή στις θέσεις προσωρινής απόθεσης, θα ομογενοποιούνται, θα προστίθεται ή θα αφαιρείται νερό, ώστε η τελική περιεκτικότητα σε υγρασία να τα καθιστά κατάλληλα για ενσωμάτωση στο ανάχωμα, και θα αναμιγνύονται καλά. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ενός ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Κροκάλες και κομμάτια βράχου τέτοιων διαστάσεων που βρίσκονται σε κατά τα άλλα εγκεκριμένα υλικά αναχώματος του Φράγματος θα απομακρύνονται με χρήση καταλλήλου εξοπλισμού κοσκινίσματος (grizzly κλπ), πριν μεταφερθούν στο ανάχωμα για διάστρωση, εφόσον το ποσοστό των υπερμεγέθων λίθων (άνω των 7,6 εκ.) είναι πάνω από ένα τοις εκατό (1%) κατά βάρος του συνολικού υλικού. Εάν το ποσοστό είναι μικρότερο του 1%, μπορεί να επιτραπεί στον Ανάδοχο να απομακρύνει

τέτοιους λίθους επί του αναχώματος με χειρωνακτικά μέσα ή ελκόμενες τσουγκράνες ή άλλα μέσα.

6.4.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.4.3.1. ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 1, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί γενικώς η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της θεμελίωσης στην περιοχή διαστρώσεως της Ζώνης 1.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 1 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τοπογραφική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων σε μία θέση μέτρησης μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 (δύο) mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη (modified) δοκιμή Proctor. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m² επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή). Σε κάθε περίπτωση πάντως και ανεξαρτήτως αποτελεσμάτων των δοκιμών συμπύκνωσης θα εκτελούνται τουλάχιστον 8 (οκτώ) διελεύσεις του εξοπλισμού συμπύκνωσης επί της επιφάνειας θεμελίωσης.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά αναχώματος σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών είτε προέρχεται από απαιτούμενες εκσκαφές ή από δανειοθαλάμους, θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο. Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του Φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από ένα (1) εκ. και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά και άλλα μέσα.

6.4.3.2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 1

6.4.3.2.1. Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης της Ζώνης 1 θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις και θα χρησιμοποιείται όπως ορίζεται παρακάτω. Χρήση άλλου τύπου εξοπλισμού από τους αναφερόμενους παρακάτω μπορεί να

επιτραπεί μόνον μετά την εκτέλεση δοκιμών επιτόπου του έργου, από τις οποίες να προκύπτει η καταλληλότητά του υπόψη εξοπλισμού μέσω της επίτευξης ομοιόμορφης συμπύκνωσης στο προδιαγραφόμενο ποσοστό, και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται πάντοτε ώστε να είναι σε καλή κατάσταση και να προκύπτουν τα βέλτιστα αποτελέσματα για την προδιαγραφόμενη χρήση του. Ρύθμιση των μηχανών και επανέλεγχος του έρματος θα γίνεται όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Όταν οι κυλινδροσυμπιεστές οποιουδήποτε τύπου λειτουργούν σε σειρές ή ο ένας εμπρός και ο άλλος πίσω απ' τον εξοπλισμό έλξης (tandem) ή σειρές κυλινδροσυμπιεστών που λειτουργούν η μία πίσω από την άλλη στην ίδια τροχιά, όλοι οι κυλινδροσυμπιεστές θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γενικές διαστάσεις, ίδια πλάτη, πρακτικά τα ίδια βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

6.4.3.2.2. Κυλινδροσυμπιεστές τύπου κασικοπόδαρου

Οι κυλινδροσυμπιεστές τύπου κασικοπόδαρου θα έχουν κυλινδρικά τύμπανα εξωτερικής διαμέτρου όχι μικρότερης από εκατόν πενήντα (150) εκ. και μήκους όχι μικρότερου από εκατόν είκοσι (120) εκ. και όχι μεγαλύτερου από εκατόν ογδόντα (180) εκ., εφοδιασμένα με δόντια (κασικοπόδαρα) όπως περιγράφεται παρακάτω. Κάθε τύμπανο θα είναι ελεύθερο να περιστρέφεται γύρω από έναν άξονα παράλληλα προς την κατεύθυνση της πορείας. Το μήκος κάθε δοντιού (κασικοπόδαρου), μετρούμενο από την εξωτερική επιφάνεια του τυμπάνου δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο από είκοσι (20) εκ. και ούτε μεγαλύτερο από είκοσι πέντε (25) εκ.

Η επιφάνεια επαφής στο άκρο κάθε δοντιού δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από πενήντα δύο (52) τετραγωνικά εκατοστά ούτε μικρότερη από τριάντα δύο (32) τετραγωνικά εκατοστά. Οι αποστάσεις μεταξύ των δοντιών θα είναι τέτοιες ώστε να αντιστοιχεί περίπου ένα κασικοπόδαρο ανά 650 τετραγωνικά εκατοστά της κυλινδρικής επιφάνειας του τυμπάνου. Τα τύμπανα των κυλινδροσυμπιεστών μπορεί να σύρονται ανά δύο ή περισσότερα το ένα δίπλα ή πίσω από το άλλο, αλλά δεν πρέπει να υπάρχουν περισσότερες από δύο (2) σειρές η μία πίσω από την άλλη.

Τα τύμπανα που σύρονται το ένα δίπλα στο άλλο θα πρέπει να είναι σε τέτοια απόσταση μεταξύ τους ώστε η απόσταση μεταξύ των ακραίων δοντιών των γειτονικών τυμπάνων να είναι ίδια με την απόσταση μεταξύ των δοντιών στο κάθε τύμπανο. Η απόσταση μεταξύ των δοντιών σ'όλα τα τύμπανα πρέπει να είναι ομοιόμορφη. Αν κυλινδροσυμπιεστές χρησιμοποιούνται ο ένας πίσω από τον άλλο (in tandem) θα τοποθετούνται έτσι ώστε κάθε περιφερειακή σειρά δοντιών στα πίσω τύμπανα να ευθυγραμμίζεται με τη μέση γραμμή μεταξύ δύο γειτονικών περιφερειακών σειρών δοντιών στα μπροστινά τύμπανα. Τα τύμπανα των κυλινδροσυμπιεστών θα έχουν τη δυνατότητα να δέχονται έρμα νερού, άμμου ή και των δύο μέχρι την πλήρη χωρητικότητα των τυμπάνων.

Κατά τη λειτουργία του ο κυλινδροσυμπιεστής θα φορτώνεται με έρμα ώστε να έχει ελάχιστο βάρος 60 KN ανά μέτρο μήκους κυλίνδρου. Οι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα

πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία Αυτοκινούμενοι κυλινδροσυμπιεστές που διατίθενται στο εμπόριο μπορούν να χρησιμοποιηθούν, εφόσον ικανοποιούν τις παραπάνω απαιτήσεις, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

6.4.3.2.3. Μηχανικοί κόπανοι (Mechanical tampers)

Μηχανικοί κόπανοι θα απαιτηθούν για τη συμπύκνωση των υλικών σε περιοχές που δεν είναι προσιτές στους παραπάνω τύπους εξοπλισμών συμπύκνωσης, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Οι κόπανοι θα είναι βαρέως τύπου, τύπου BARCO ή ισοδύναμοι άλλων κατασκευαστικών οίκων, ικανοί να επιτελούν τουλάχιστον την ίδια συμπύκνωση.

6.4.3.2.4. Κοπανοφόροι κυλινδροσυμπιεστές (Tamping rollers)

Οι κοπανοφόροι κυλινδροσυμπιεστές θα έχουν κυλίνδρους ελεύθερα στρεφόμενους περί τον άξονα, με εξωτερική διάμετρο κυλίνδρων όχι μικρότερη από εκατόν πενήντα δύο (152) εκ. και μήκος όχι μικρότερο των εκατόν είκοσι (120) εκ. και ούτε μεγαλύτερο των εκατόν ογδόντα τριών (183) εκ. Το μήκος κάθε κόπανου (κατισκοπόδαρου - Tamping Foot) από την εξωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου θα είναι τουλάχιστον είκοσι τρία (23) εκ. Η επιφάνεια εγκάρσιας τομής κάθε κόπανου (Tamping Foot) δεν θα είναι μεγαλύτερη από εξήντα πέντε (65) τετραγωνικά εκατοστά σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του στελέχους (shank), το οποίο θα απέχει δεκαπέντε (15) εκ. από την επιφάνεια του κυλίνδρου.

Το μεταξύ των κοπάνων διάστημα θα είναι τέτοιο ώστε τρεις (3) κόπανοι να καταλαμβάνουν 1860 τετραγωνικά εκατοστά κυλινδρικής επιφάνειας. Οι κύλινδροι των κυλινδροσυμπιεστών μπορεί να σύρονται ανά δύο ή περισσότεροι, ο ένας δίπλα ή πίσω από τον άλλο, αλλά δεν πρέπει να υπάρχουν περισσότερες από δύο (2) σειρές η μία πίσω από την άλλη (in Tandem). Η απόσταση των ακραίων κόπανων μεταξύ των δύο κυλίνδρων της αυτής σειράς θα είναι ίση με την απόσταση των κόπανων στους κυλίνδρους. Η απόσταση μεταξύ των κοπάνων σ' όλους τους κυλίνδρους θα είναι ομοιόμορφη. Εάν οι κύλινδροι χρησιμοποιούνται ο ένας πίσω από τον άλλο (in Tandem), οι αποστάσεις μεταξύ των κόπανων θα καθορίζονται έτσι ώστε οι περιφερειακές σειρές στους πίσω κυλίνδρους να βρίσκονται ευθυγραμμισμένες με το μεταξύ των περιφερειακών σειρών στους εμπρόσθιους κυλίνδρους μέσο σημείο.

Οι κύλινδροι των κυλινδροσυμπιεστών θα είναι ικανοί να δέχονται έρμα ύδατος, άμμου ή και των δύο μέχρι την πλήρη χωρητικότητα των κυλίνδρων. Κατά τη λειτουργία ο κυλινδροσυμπιεστής θα φορτώνεται με έρμα ώστε να παρέχει ελάχιστο βάρος 60 KN ανά μέτρο μήκους κυλίνδρου. Οι κοπανοφόροι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τη χρήση άλλων κοπανοφόρων κυλινδροσυμπιεστών ίσου ή μεγαλύτερου βάρους ανά μέτρο πλάτους με την προϋπόθεση ότι θα μπορεί να αποδείξει την επάρκειά της με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία ότι μπορεί να παράγουν με συνέπεια και σιγουριά τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6.4.3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 1

6.4.3.3.1. Γενικά

Τα υλικά της Ζώνης 1 θα διαστρώνονται και συμπυκνώνονται όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο αυτό, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 1 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται σε οποιοδήποτε μέρος εκείνου του τμήματος, η δε διέλευση επάνω από αυτά τα τμήματα θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να κατανέμεται ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως κατά το μέτρο του δυνατού. Πάντως θα καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για να μειωθεί στο ελάχιστο η διαδρομή του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 1.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 1 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα είναι πιο απότομες από ένα (1) κατακορύφως προς πέντε (5) οριζοντίως σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος) δεν θα επιτρέπονται στη Ζώνη 1.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 1 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 1 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 1. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 1 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως θα αντικαθίστανται με εγκεκριμένα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου και κατά αποδεκτό από την Υπηρεσία τρόπο.

6.4.3.3.2. Δοκιμαστικά επιχώματα

Πριν και ενδεχομένως και κατά τη διάρκεια της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος εκτιμάται ότι θα απαιτηθεί γενικά να κατασκευάσει ο Ανάδοχος δοκιμαστικά επιχώματα από υλικά της Ζώνης 1 του αναχώματος, προκειμένου να εξοικειωθεί με τις ιδιότητες των υπόψη υλικών και να επιλέξει την κατάλληλη κατασκευαστική διαδικασία που θα ακολουθηθεί στη συνέχεια στο ανάχωμα, μετά την έγκριση της Υπηρεσίας. Σε κάθε δοκιμαστικό επίχωμα θα χρησιμοποιείται ποσότητα 1.000 έως 2.000 κυβικών μέτρων, με μέγιστο όριο τα 3.000 κυβικά μέτρα, εκτός αν η Υπηρεσία υποδείξει διαφορετικά. Η κατασκευή των δοκιμαστικών επιχωμάτων θα συμφωνεί με τις προαναφερθείσες προδιαγραφές για τα υλικά των διαφόρων ζωνών, όπως

περιγράφεται στις επόμενες παραγράφους. Τα υλικά των δοκιμαστικών επιχωμάτων ενδέχεται να επαναχρησιμοποιηθούν ή να ενσωματωθούν (περίπτωση προφραγμάτων κλπ) στο ανάχωμα του Φράγματος.

Οι λεπτομέρειες κατασκευής και ελέγχων που θα εκτελεστούν στα δοκιμαστικά επιχώματα κάθε ζώνης περιγράφονται στη συνέχεια και μπορεί να τροποποιηθούν σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας

6.4.3.3.3. Διάστρωση υλικών

Τα υλικά της Ζώνης 1 θα διαστρώνονται και θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος, εκτός της ζώνης του αναχώματος σε επαφή με την θεμελίωση στο αντέρεισμα ή σε κατασκευές από σκυρόδεμα, όπου η συμπύκνωση μπορεί να γίνεται παράλληλα προς το αντέρεισμα. Το πάχος των στρώσεων αυτών πριν από τη συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα είκοσι (20) εκ., ώστε η συμπυκνωμένη στρώση να έχει πάχος όχι πάνω από δεκαπέντε (15) εκ. Η επιφάνεια του αναχώματος θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση δύο τοις εκατό (2%) για ευχερή αποστράγγιση, εκτός αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία. Η όλη διαδικασία εκσκαφής – διάστρωσης θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

6.4.3.3.4. Έλεγχος υγρασίας

Το υλικό σε κάθε στρώση, πριν από τη συμπύκνωση θα περιέχει την απαιτούμενη ποσότητα υγρασίας για το μέγιστο βαθμό συμπυκνώσεως. Η περιεκτικότητα σε υγρασία θα είναι ομοιόμορφη σ' όλο το πάχος της στρώσης.

Τα υλικά της Ζώνης 1 θα πρέπει να έχουν κατά την συμπύκνωση περιεκτικότητα νερού αφενός μικρότερη ή ίση από το συν τρία τοις εκατό (+3%) από την βέλτιστη περιεκτικότητα, όπως αυτή εκάστοτε καθορίζεται από την εργαστηριακή Πρότυπο Δοκιμή Proctor της Προδιαγραφής ASTM D 698-78 (τελευταία έκδοση), αφ' ετέρου δε μεγαλύτερη ή ίση από το μείον δύο τοις εκατό (-2%) της βέλτιστης. Εξαίρεση αποτελεί το τμήμα Ζώνης 1 σε επαφή με την θεμελίωση, ελαχίστου πάχους 3 (τριών) μέτρων, όπου η απαιτούμενη περιεκτικότητα σε νερό θα πρέπει να είναι αφενός μικρότερη ή ίση από το συν πέντε τοις εκατό (+5%) από την βέλτιστη περιεκτικότητα, αφ' ετέρου δε μεγαλύτερη ή ίση από το συν δύο τοις εκατό (+2%) της βέλτιστης.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 1 εάν η επιφάνεια του αναχώματος είναι περισσότερο υγρή από το τρία τοις εκατό (3%) άνω της βέλτιστης υγρασίας. Στην περίπτωση επιφάνειας υγρής, αυτή θα στεγνώνεται με τη χρησιμοποίηση δισκόσβαρνας με παράλληλο αερισμό και θα ακολουθεί συμπύκνωση με κυλινδροσυμπιεστές στην πυκνότητα που καθορίζεται.

Εάν το διαστρωμένο στο ανάχωμα του Φράγματος υλικό είναι σχετικά ξηρό, ο Ανάδοχος θα διαβρέχει κάθε στρώση του αναχώματος και με σβάρνισμα ή άλλα εγκεκριμένα μέσα, θα εισάγει υγρασία μέσα στο ανάχωμα αναμοχλεύοντας το υλικό, έως ότου επιτευχθεί ομοιόμορφη κατανομή της υγρασίας.

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται για την ύγρανση των υλικών των ζωνών του αναχώματος του Φράγματος και των δανειοθαλάμων θα είναι βυτία νερού, καταβρεκτήρες με πίεση ή άλλος εξοπλισμός που έχει μελετηθεί για να παρέχει νερό ομοιόμορφα και σε ελεγχόμενες ποσότητες σε διάφορα πλάτη επιφάνειας του αναχώματος του Φράγματος. Τα βυτία θα πρέπει να

είναι εξοπλισμένα με τέτοιου τύπου βαλβίδες διακοπής της παροχής νερού, έτσι ώστε να μην προκαλείται διαρροή από τα ακροφύσια, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές και ο εξοπλισμός δεν λειτουργεί. Διαρροές ή χαλασμένες βαλβίδες θα πρέπει να επισκευάζονται αμέσως, και οποιοδήποτε υλικό καθίσταται πολύ υγρό θα πρέπει να απορρίπτεται και να απομακρύνεται ή να στεγνώνεται με διαδικασίες που θα καθορίσει η Υπηρεσία.

Η δισκόσβαρνα που θα χρησιμοποιείται στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος θα είναι εφοδιασμένη με υδραυλικά ελεγχόμενους τροχούς με σειρές δίσκων διατεταγμένων έτσι ώστε οι δίσκοι των διαφόρων σειρών να είναι τοποθετημένοι χιαστί. Η δισκόσβαρνα θα πρέπει να έχει ελάχιστο βάρος 32 KN, πλάτος σβαρνίσματος μεταξύ 3,00 και 4,20 μ, αποστάσεις δίσκων μεταξύ 30 εκ. και 35 εκ. και διάμετρο δίσκων όχι μικρότερη από εβδομήντα πέντε (75) εκ. Η δισκόσβαρνα θα πρέπει να είναι εξοπλισμένη με αποξεστήρες καθαρισμού ώστε να εμποδίζεται συγκέντρωση υλικού πάνω ή μεταξύ των λεπίδων. Οι δίσκοι της δισκόσβαρνas θα πρέπει να διεισδύουν στην υποκείμενη στρώση, ώστε να εξασφαλίζεται η σύνδεση μεταξύ των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

Υλικό το οποίο είναι πολύ υγρό μπορεί να αφεθεί να στεγνώσει αφού προηγουμένως αναμοχλευθεί με τη βοήθεια δισκόσβαρνas, ώσπου η περιεκτικότητα σε υγρασία να μειωθεί στα καθοριζόμενα όρια.

6.4.3.3.5. Συμπύκνωση

Όταν επιτευχθεί η απαιτούμενη περιεκτικότητα σε υγρασία, κάθε στρώση του υλικού της αδιαπέρατης ζώνης θα συμπυκνώνεται με τον ελάχιστο προδιαγραφόμενο αριθμό διελεύσεων των κυλινδροσυμπιεστών τύπου κατσικοπόδαρου (Sheep Foot Roller) ή των κοπανοφόρων κυλινδροσυμπιεστών (Tamping Roller), όπως θα εγκρίνει η Υπηρεσία και όπως θα προσδιοριστεί μετά την κατασκευή δοκιμαστικών επιχωμάτων. Ανεξαρτήτως αποτελεσμάτων, ο ελάχιστος αριθμός διελεύσεων που θα εφαρμόζεται θα είναι δέκα (10). Αν μετά από έγκριση της Υπηρεσίας χρησιμοποιηθεί άλλος τύπος κυλινδροσυμπιεστή από τον καθορισμένο, ο αριθμός των διελεύσεων θα είναι τέτοιος ώστε να παρέχει με σταθερότητα τις ελάχιστες και μέσες συμπυκνωμένες πυκνότητες που αναφέρονται στη συνέχεια κάτω από τις πλέον αντίξοες συνθήκες υγρασίας υλικού επιχώματος.

Κάθε στρώση της Ζώνης 1 θα συμπυκνώνεται πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την κυλινδροσυμπίεση. Γενικώς η κυλινδροσυμπίεση θα γίνεται σε κατεύθυνση παράλληλη με τον άξονα του Φράγματος.

Αντί της προηγούμενης μεθόδευσης, το τμήμα Ζώνης 1 σε επαφή με την θεμελίωση ελαχίστου πάχους 3 (τριών) μέτρων, θα συμπυκνώνεται με επανειλημμένες διελεύσεις ελαστικοφόρου φορτωτή με φορά κίνησης κάθετη προς το αντέρεισμα, έως ότου επιτευχθεί το καθοριζόμενο για την Ζώνη 1 ποσοστό συμπύκνωσης.

Η κυκλοφορία επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 1 θα μετατοπίζεται για να αποφεύγονται αυλακώσεις ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση. Εάν η επιφάνεια του υλικού έχει σφραγισθεί, τότε πριν τη διάστρωση κάθε στρώσεως υλικού, η σφραγισμένη στρώση θα αναμοχλευείται σε βάθος τουλάχιστον πέντε (5) εκ. για να επιτευχθεί τράχυνση της επιφάνειας και να είναι δυνατή η καλή σύνδεση των υλικών των διαδοχικών στρώσεων.

6.4.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 1 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Ο εργαστηριακός έλεγχος θα περιλαμβάνει σε κάθε συμπυκνωμένη στρώση την εκτέλεση τουλάχιστον 2 (δύο) δοκιμών κοκκομετρικής ανάλυσης, προσδιορισμού φυσικής υγρασίας, συμπύκνωσης κατά Proctor και προσδιορισμού των ορίων Atterberg, και πάντως σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών ανά 1.000 m³ συμπυκνωμένης στρώσης Ζώνης 1, καθώς και όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.

Ο στόχος είναι να επιτυγχάνεται με συνέπεια συμπύκνωση της Ζώνης 1 όπως παρακάτω:

- Μέση μετρημένη ξηρή πυκνότητα ίση με τουλάχιστον 98% της Μέγιστης Ξηρής Πυκνότητας (Μ.Ξ.Π) σύμφωνα με την Πρότυπη (Standard) Μέθοδο Proctor (ΦΕΚ 955 / 31-12-1986, Κεφ. 10).
- Ελάχιστη αποδεκτή τιμή συμπύκνωσης τουλάχιστον 96% της Μ.Ξ.Π. κατά Proctor.
- Να επιτυγχάνεται τέτοια ομοιομορφία ώστε το πολύ το 5% των δοκιμών να ευρίσκεται στην περιοχή μεταξύ του 96% και του 98% της Μ.Ξ.Π κατά Proctor.

Θα ελέγχεται επίσης η επίτευξη ομοιογενούς επίχωσης, χωρίς επιφάνειες διαχωρισμού (laminations) ή διατάξεις στρωμάτων μεταξύ των στρώσεων, κάτω από όλες τις καθορισμένες καιρικές συνθήκες και συνθήκες υγρασίας διάστρωσης.

6.5 ΛΕΠΤΟΚΟΚΚΟ ΦΙΛΤΡΟ (ΖΩΝΗ 2)

6.5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής της Ζώνης του Λεπτόκοκκου Φίλτρου των φραγμάτων.

Η Ζώνη του Λεπτόκοκκου Φίλτρου (εφεξής Ζώνη 2) έχει ως κύριο στόχο την προστασία των υλικών του αδιαπέρατου πυρήνα (Ζώνης 1) αλλά και λεπτόκοκκων εδαφικών στρώσεων σε θεμελιώσεις φραγμάτων (περίπτωση τάπητα φίλτρου), με τα οποία τοποθετείται σε επαφή, από εσωτερική διάβρωση. Η Ζώνη 2 διευκολύνει επίσης την στράγγιση τυχόν διηθουμένων μέσω της Ζώνης 1 υδάτων κατά την διάρκεια της λειτουργίας του Έργου, κατευθύνοντάς αυτά προς πλέον διαπερατές Ζώνες (Χονδρόκοκκο Φίλτρο / Στραγγιστήριο - Ζώνη 3, κλπ). Επίσης (περίπτωση λεπτοκόκκου φίλτρου τοποθετούμενου ανάντη της Ζώνης 1) βοηθά, μέσω της έκπλυσης - κατάρρευσης και μεταφοράς με την ροή των υλικών της, στην σφράγιση τυχόν ανοικτών ρωγμών που δημιουργούνται κατά τη διάρκεια της κατασκευής και μετά την πλήρωση του Ταμιευτήρα στην Ζώνη 1 λόγω τοξωτής λειτουργίας (arching).

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η

εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.5.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.5.2.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

- Τροποποιημένη (Modified) Δοκιμή Proctor, Μέθοδος Δ (ΦΕΚ 955 / 31-12-1986, Κεφ. 11).
- ASTM C 535 & C 131 (Δοκιμή Los Angeles)
- ASTM C 290 (Δοκιμή Υγείας)

6.5.2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων αμμοχαλικού ή προϊόντα λατομείου μετά από επεξεργασία. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες. Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (πενήντα τοις εκατό), ενώ στην δοκιμή υγείας το 10% (δέκα τοις εκατό).

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 2 είναι αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα για τα υλικά της Ζώνης 2 :

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 19 (δεκαεννέα) χιλιοστά

- το ποσοστό διερχομένων στο κόσκινο No 200 δεν θα υπερβαίνει το 5% (πέντε τοις εκατό).

- το διερχόμενο στο κόσκινο No 40 κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα.

- ο βαθμός ομοιομορφίας (degree of uniformity) του υλικού της Ζώνης 2, οριζόμενος ως λόγος των διαμέτρων κοσκίνων D_{60} / D_{10} , στα οποία διέρχεται το 60% (εξήντα τοις εκατό) του υλικού και 10% (δέκα τοις εκατό) αντίστοιχα (οριζόμενα στο χονδρόκοκκο και λεπτόκοκκο κλάδο αντίστοιχα των οριακών καμπυλών κοκκομετρικής διαβάθμισης) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 15 (δεκαπέντε).

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν στα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι στα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Τα τελικά παραγόμενα υλικά Ζώνης 2 πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, να παρουσιάζεται κανονική και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων μεγεθών κόκκων.

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή στο συγκρότημα του Αναδόχου. Για την διευκόλυνση την παραγωγής ικανοποιητικής ποιότητας υλικού στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία (1) δοκιμή

ελέγχου της κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m³ παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία επεξεργασίας, ενώ ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγομένου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κλπ. Ελεγχοι των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles και υγείας θα γίνονται κάθε 5.000 m³ παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε από 2 (δύο) τουλάχιστον όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών.

6.5.2.3. ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΩΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 2 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση αν απαιτείται, ανάμιξη κλπ, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις αυτών των Προδιαγραφών.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία. Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 2 στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτοκόκκων θυλάκων υλικών και να επεκτείνεται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από την στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης και προετοιμασίας. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη όλων των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Όρων.

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού και κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόθεση υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και αγωγούς πτώσης.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 2 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο,

σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα), που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

6.5.4. ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.5.4.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 2, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί γενικώς η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της θεμελίωσης στην περιοχή διαστρώσεως της Ζώνης 2.

Πριν την διάστρωση υλικών Ζώνης 2 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τόσο οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας όσο και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάτνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4 (τεσσάρων) μέτρων αντίστοιχα.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 2 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τοπογραφική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων σε μία θέση μέτρησης μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 (δύο) mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη (modified) δοκιμή Proctor. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m² επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή). Σε κάθε περίπτωση πάντως και ανεξαρτήτως αποτελεσμάτων των δοκιμών συμπύκνωσης θα εκτελούνται τουλάχιστον 8 (οκτώ) διελεύσεις του εξοπλισμού συμπύκνωσης επί της επιφάνειας θεμελίωσης.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 2 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο. Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του Φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από ένα (1) εκ. και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά και άλλα μέσα.

6.5.4.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 2

6.5.4.2.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης της Ζώνης 2 θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις και θα χρησιμοποιείται όπως ορίζεται παρακάτω. Χρήση άλλου τύπου εξοπλισμού από τον αναφερόμενο παρακάτω μπορεί να επιτραπεί μόνον μετά την εκτέλεση δοκιμών επιτόπου του έργου, από τις οποίες να προκύπτει η καταλληλότητά του υπόψη εξοπλισμού μέσω της επίτευξης ομοιόμορφης συμπύκνωσης στο προδιαγραφόμενο ποσοστό, και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται πάντοτε ώστε να είναι σε καλή κατάσταση και να προκύπτουν τα βέλτιστα αποτελέσματα για την προδιαγραφόμενη χρήση του. Ρύθμιση των μηχανών και επανέλεγχος του έρματος θα γίνεται όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Όταν οι κυλινδροσυμπιεστές οποιουδήποτε τύπου λειτουργούν σε σειρές ή ο ένας εμπρός και ο άλλος πίσω απ' τον εξοπλισμό έλξης (tandem) ή σειρές κυλινδροσυμπιεστών που λειτουργούν η μία πίσω από την άλλη στην ίδια τροχιά, όλοι οι κυλινδροσυμπιεστές θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γενικές διαστάσεις, ίδια πλάτη, πρακτικά τα ίδια βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

6.5.4.2.2 Δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από εκατόν ογδόντα (180) εκ. Το στατικό βάρος του κυλινδροσυμπιεστή με μονό τύμπανο και πλαίσιο ανάρτησης του τυμπάνου, συμπεριλαμβανομένου του βάρους όλων των εξαρτημάτων στον άξονα του κυλινδρικού τυμπάνου, δεν θα είναι μικρότερο από δεκαπέντε (15) μετρικούς τόνους. Η φυγόκεντρη δύναμη που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι όχι μικρότερη από 24 τόνους, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας που επιτρέπει ο Κατασκευαστής, και για συνεχή λειτουργία του μηχανήματος. Η συχνότητα των δονήσεων κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 κύκλων το πρώτο λεπτό. Ο εξοπλισμός κίνησης του δονητικού μηχανισμού θα πρέπει να είναι ικανός να διατηρεί σταθερή την προδιαγραφόμενη συχνότητα και τις φυγόκεντρες δυνάμεις κάτω από όλες τις συνθήκες εργασίας. Οι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται κατά

την λειτουργία με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα.

Πριν από τη χρησιμοποίηση δονητικών κυλινδρουσυμπιεστών στο ανάχωμα ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για την έγκριση του εξοπλισμού στοιχεία του κατασκευαστή του εξοπλισμού που θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις διαστάσεις, τα βάρη και πλήρη τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων περιγραφής και υπολογισμών όλων των εφαρμοζομένων δυνάμεων όπως περιγράφεται παραπάνω.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τη χρήση άλλων δονητικών κυλινδρουσυμπιεστών ίσου ή μεγαλύτερου βάρους ανά μέτρο πλάτους με την προϋπόθεση ότι θα μπορεί να αποδείξει την επάρκειά της με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία ότι μπορεί να παράγουν με συνέπεια και σιγουριά τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6.5.4.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 2

6.5.4.3.1 Γενικά

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα διαστρώνονται και συμπυκνώνονται όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο αυτό, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται σε οποιοδήποτε μέρος εκείνου του τμήματος, η δε διέλευση επάνω από αυτά τα τμήματα θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να κατανέμεται ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως κατά το μέτρο του δυνατού. Πάντως θα καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για να μειωθεί στο ελάχιστο η διαδρομή του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 2.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 2 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα είναι πιο απότομες από ένα (1) κατακορύφως προς πέντε (5) οριζοντίως σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος) δεν θα επιτρέπονται στη Ζώνη 2.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 2 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 2 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 2. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 2 τα οποία κατά την διάρκεια της

κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως θα αντικαθίστανται με εγκεκριμένα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου και κατά αποδεκτό από την Υπηρεσία τρόπο.

6.5.4.3.2 Διάστρωση υλικών

Τα υλικά Ζώνης 2 θα φορτώνονται, μεταφέρονται και διαστρώνονται χρησιμοποιώντας μεθόδους που εμποδίζουν το διαχωρισμό και απόμιξη τους. Τέτοιες μέθοδοι είναι η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτήρα (grader), η απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση ειδικού κινουμένου εξοπλισμού συρομένων κιβωτίων (spreader boxes) κλπ. Δεν θα επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και αγωγούς πτώσης.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 2. Το υλικό θα πρέπει να αρκετά υγρό (ούτε εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση για απόμιξη και διαχωρισμό (segregation) του υλικού.

Τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει πριν την συμπύκνωση τα τριάντα (30) εκατοστά. Η επιφάνεια της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση δύο τοις εκατό (2%) για ευχερή αποστράγγιση, εκτός αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία. Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι συν ή πλην είκοσι (20) εκ. αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων της Ζώνης 2. Η επιφάνεια της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε υψομετρική διαφορά ίση με το πάχος μιάς στρώσης (30 εκ) υψηλότερα από την επιφάνεια της παρακείμενης Ζώνης 1.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε φροντίδα, ώστε τα υλικά της Ζώνης 2 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακείμενων ζωνών. Σε αντίθετη περίπτωση, υλικά των ζωνών αυτών θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και να αντικαθίστανται με εγκεκριμένο υλικό. Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 2, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, θα πρέπει να τοποθετείται εγκεκριμένο τύπο γεωϋφάσματος (Geotextile), που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές. Σε κάθε περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών π.χ. το χειμώνα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της ζώνης και με εγκεκριμένη συνθετική μεμβράνη ή ύφασμα για να αποτραπεί η ρύπανση της Ζώνης 2. Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 2 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρέσει και αντικαταστήσει οποιοδήποτε υλικό της Ζώνης 2 που έχει ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η όλη διαδικασία διάστρωσης της Ζώνης 2 θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

6.5.4.3.3 Συμπύκνωση

Η Ζώνη 2 θα συμπυκνώνεται γενικά με 2 (δύο) διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού κυλινδρουσυμπιεστή, χωρίς την εφαρμογή δόνησης. Ο κυλινδρουσυμπιεστής δεν θα επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 2 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Ζώνη 2 τοποθετούμενη σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρου, θα συμπυκνώνεται με 4 (τέσσερεις) τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού κυλινδρουσυμπιεστή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε η επιτυγχανόμενη συμπύκνωση να ισούται τουλάχιστον με το 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), όπως αυτή προσδιορίζεται από την Τροποποιημένη (Modified) Δοκιμή Proctor, Μέθοδο Δ (ΦΕΚ 955 / 31-12-1986, Κεφ. 11).

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος. Το πάχος των στρώσεων αυτών πριν από τη συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα τριάντα (30) εκ.

Κάθε στρώση της Ζώνης 2 θα συμπυκνώνεται πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την κυλινδρουσυμπύεση. Γενικώς η κυλινδρουσυμπύεση θα γίνεται σε κατεύθυνση παράλληλη με τον άξονα του Φράγματος.

Στα υλικά της Ζώνης 2 μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων, έτσι ώστε κάθε τυχαίο δείγμα του υλικού που λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ιδιαίτερη πρόνοια πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται μόλυνση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 2.

6.5.4.3.4. Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Στις περιοχές όπου το υλικό της Ζώνης 2 διαστρώνεται σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση προς την επιφάνεια επαφής και για μία απόσταση όχι μικρότερη από ένα (1) μέτρο από τη θεμελίωση ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδρουσυμπιεστή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής. Σε θέσεις μη προσπελάσιμες στους προδιαγραφόμενους κυλινδρουσυμπιεστές καθώς και για προβλεπόμενα από τα Σχέδια πλάτη Ζώνης 2 μικρότερα των 2,00 (δύο) μέτρων, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις των οποίων το πάχος δεν θα υπερβαίνει τα είκοσι (20) εκατοστά πριν από τη συμπύκνωση, θα συμπυκνώνονται δε με μηχανικούς ή με χειροκίνητους κοπάνους ή ελαφρό αυτοκινούμενο μηχανικό εξοπλισμό, παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό κυλινδρουσυμπιεστή.

6.5.5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 2 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα εκτελούνται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση. Σε κάθε στρώση θα γίνονται τουλάχιστον 2 (δύο) δοκιμές ελέγχου της κοκκομετρικής διαβάθμισης, συμπύκνωσης κατά Proctor και προσδιορισμού των ορίων Atterberg, και πάντως σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών ανά 500 m³ τοποθετουμένου υλικού Ζώνης 2 ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών. Τα δείγματα που θα λαμβάνονται θα πρέπει να ζυγίζουν τουλάχιστον 25 (είκοσι πέντε) κιλά.

Τα υλικά της Ζώνης 2 θα υπόκεινται επίσης σε δοκιμή ελέγχου κατάρρευσης εντός νερού, σε αντιπροσωπευτικά δείγματα από την παραγωγή, και πριν την διάστρωση του υλικού στο ανάχωμα (1 δείγμα ανά 1000 m³ υλικού). Το δείγμα υλικού θα τοποθετείται σε μήτρα δοκιμής Proctor (τροποποιημένης) και θα συμπυκνώνεται στο 95% της μέγιστης ξηρής πυκνότητας (Μ.Ξ.Π), όπως αυτή προσδιορίζεται από την Τροποποιημένη (Modified) Δοκιμή Proctor, Μέθοδο Δ (ΦΕΚ 955 / 31-12-1986, Κεφ. 11). Στη συνέχεια η μήτρα με το δείγμα θα τοποθετείται στο κέντρο μικρής δεξαμενής διαμέτρου 50 εκ. τουλάχιστον, και η μήτρα θα αφαιρείται με κάθε επιμέλεια, ώστε το δείγμα να παραμείνει αδιατάρακτο. Ακολούθως θα προστίθεται νερό στη δεξαμενή με αργό ρυθμό (ανύψωση όχι άνω των 2 εκ./ λεπτό) και μακράν του δοκιμίου, έως ότου το δοκίμιο καλυφθεί πλήρως από νερό. Εφόσον το δοκίμιο καταρρεύσει πλήρως εντός δέκα (10) πρώτων λεπτών από την πλήρωση του δοχείου, η ποιότητα θα θεωρείται αποδεκτή. Σε αντίθετη περίπτωση ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να λάβει εκείνα τα μέτρα (π.χ. επιπλέον αφαίρεση ποσοστού λεπτοκόκκων κλπ) ώστε να επιτυγχάνεται κατάρρευση του δείγματος με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, χωρίς η κοκκομετρία του παραγόμενου υλικού να αποκλίνει από τα προδιαγραφόμενα όρια.

Ελεγχοι των υλικών της Ζώνης 2, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles και υγείας θα γίνονται κάθε 5.000 m³ συμπυκνωμένου υλικού και οπωσδήποτε από 2 (δύο) τουλάχιστον όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.

6.6. ΧΟΝΔΡΟΚΟΚΚΟ ΦΙΛΤΡΟ - ΣΤΡΑΓΓΙΣΤΗΡΙΟ (ΖΩΝΗ 3)

6.6.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής της Ζώνης του Χονδρόκοκκου Φίλτρου - Στραγγιστηρίου των φραγμάτων. Το Χονδρόκοκκο Φίλτρο - Στραγγιστήριο (εφεξής Ζώνη 3) τοποθετείται σε επαφή με Λεπτόκοκκο Φίλτρο (Ζώνη 2), με στόχο την απρόσκοπτη ανεμπόδιστη παροχέτευση των διηθημένων υδάτων καθώς και για την επίτευξη ομαλότερης κοκκομετρικής μετάβασης (προς αποτροπή φαινομένων εσωτερικής διάβρωσης κλπ) προς γειτονικές, πλέον χονδρόκοκκες, ζώνες του Φράγματος.

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή

του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.6.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.6.2.1. ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

- ASTM C 535 & C 131 (Δοκιμή Los Angeles)
- ASTM C 290 (Δοκιμή Υγείας)

6.6.2.2. ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα αποτελούνται από σκληρά, ανθεκτικά τεμάχια, προέλευσης δανειοθαλάμων αμμοχαλικού ή προϊόντα λατομείου μετά από επεξεργασία. Τα υλικά θα είναι καθαρά και δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες. Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (πενήντα τοις εκατό), ενώ στην δοκιμή υγείας το 10% (δέκα τοις εκατό).

Τα όρια της αποδεκτής διακύμανσης της διαβάθμισης των υλικών της Ζώνης 3 είναι αντικείμενο της Μελέτης του Φράγματος και δεν καθορίζονται στην παρούσα Προδιαγραφή. Θα ισχύουν πάντως κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα για τα υλικά της Ζώνης 3:

- η διάσταση του μεγίστου κόκκου δεν θα υπερβαίνει τα 76 χιλιοστά
- το ποσοστό διερχομένων στο κόσκινο No 200 δεν θα υπερβαίνει το 1%.
- το διερχόμενο στο κόσκινο No 40 κλάσμα του υλικού δεν θα πρέπει να εμφανίζει πλαστικότητα
- ο βαθμός ομοιομορφίας (degree of uniformity), οριζόμενος ως λόγος των διαμέτρων κοσκίων D_{60} / D_{10} , στα οποία διέρχεται το 60% (εξήντα τοις εκατό) του υλικού και 10% (δέκα τοις εκατό) αντίστοιχα (οριζόμενα στο χονδρόκοκκο και λεπτόκοκκο κλάδο αντίστοιχα των οριακών καμπυλών κοκκομετρικής διαβάθμισης) δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος του 6 (έξι).

Επισημαίνεται ότι τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης αφορούν στα τοποθετημένα και συμπυκνωμένα υλικά και όχι στα παραγόμενα στο συγκρότημα επεξεργασίας.

Τα τελικά παραγόμενα υλικά Ζώνης 3 πρέπει να είναι καλά διαβαθμισμένα εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, η δε κοκκομετρική καμπύλη, σε πρότυπο ημιλογαριθμικό διάγραμμα κοκκομετρικής διαβάθμισης, να παρουσιάζεται κανονική και ομαλή, χωρίς απότομες κλίσεις, που δείχνουν έλλειψη ενδιάμεσων μεγεθών κόκκων.

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την παραγωγή στο συγκρότημα του Αναδόχου. Για την διευκόλυνση την παραγωγής ικανοποιητικής ποιότητας υλικού στο συγκρότημα επεξεργασίας, θα πρέπει να εκτελείται τουλάχιστον μία (1) δοκιμή ελέγχου της κοκκομετρικής διαβάθμισης ανά 500 m³ παραγομένου υλικού και οπωσδήποτε όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης ή η διαδικασία

επεξεργασίας, ενώ ο Ανάδοχος θα πρέπει να φροντίζει ώστε η κοκκομετρική καμπύλη του παραγόμενου υλικού να ευρίσκεται ασφαλώς εντός των προδιαγραφόμενων από την Μελέτη ορίων, ώστε να αντιμετωπίζονται κάποιες μικρής έκτασης αναμενόμενες αλλοιώσεις κατά την τοποθέτηση κλπ. Ελεγχος των υλικών, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles και υγείας θα γίνονται κάθε 5.000 m³ παραγόμενου υλικού και οπωσδήποτε από 2 (δύο) τουλάχιστον όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών.

6.6.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 3 θα λαμβάνονται από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους ή από λατομεία ή από άλλες κατάλληλες πηγές, και θα παράγονται με διαδικασία κοσκινίσματος με ταυτόχρονη πλύση, θραύση αν απαιτείται, ανάμιξη κλπ, ώστε να πληρούν τις απαιτήσεις αυτών των Προδιαγραφών.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρέτησεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους και τα λατομεία. Οι εκσκαφές για απόληψη υλικών Ζώνης 3 στους δανειοθαλάμους θα γίνονται επιλεκτικά, ώστε να αποφεύγεται η απόληψη ιδιαίτερα χονδρόκοκκων ή λεπτοκόκκων θυλάκων υλικών και να επεκτείνεται, εφόσον είναι αναγκαίο, και κάτω από την στάθμη του νερού. Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης και προετοιμασίας. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη όλων των δανειοθαλάμων και λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Ορων.

Όλες οι διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης, θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια του κοσκινίσματος, αποθήκευσης, εκσκαφής, διακίνησης και μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού και κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόθεση υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και αγωγούς πτώσης.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 3 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε

επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα), που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

6.6.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.6.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 3, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή. Θα απαιτηθεί γενικώς η χρήση εργαλείων χειρός για τον τελικό καθαρισμό της θεμελίωσης στην περιοχή διαστρώσεως της Ζώνης 2.

Πριν την διάστρωση υλικών Ζώνης 3 επί της επιφάνειας θεμελίωσης, θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί τόσο οι τσιμεντενέσεις κουρτίνας όσο και οι τσιμεντενέσεις τάπητα, σε απόσταση τουλάχιστον ίση με ένα πρωτεύον φάνωμα από το προς θεμελίωση τμήμα και σε κατακόρυφη απόσταση τουλάχιστον 4 (τεσσάρων) μέτρων αντίστοιχα.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 3 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τοπογραφική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων σε μία θέση μέτρησης μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 (δύο) mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη (modified) δοκιμή Proctor. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m² επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή). Σε κάθε περίπτωση πάντως και ανεξαρτήτως αποτελεσμάτων των δοκιμών συμπύκνωσης θα εκτελούνται τουλάχιστον 8 (οκτώ) διελεύσεις του εξοπλισμού συμπύκνωσης επί της επιφάνειας θεμελίωσης.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 3 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της

έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο. Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του Φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από ένα (1) εκ. και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά και άλλα μέσα.

6.6.3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 3

6.6.3.2.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης της Ζώνης 3 θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις και θα χρησιμοποιείται όπως ορίζεται παρακάτω. Χρήση άλλου τύπου εξοπλισμού από τον αναφερόμενο παρακάτω μπορεί να επιτραπεί μόνον μετά την εκτέλεση δοκιμών επιτόπου του έργου, από τις οποίες να προκύπτει η καταλληλότητά του υπόψη εξοπλισμού μέσω της επίτευξης ομοιόμορφης συμπύκνωσης στο προδιαγραφόμενο ποσοστό, και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται πάντοτε ώστε να είναι σε καλή κατάσταση και να προκύπτουν τα βέλτιστα αποτελέσματα για την προδιαγραφόμενη χρήση του. Ρύθμιση των μηχανών και επανέλεγχος του έρματος θα γίνεται όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Όταν οι κυλινδροσυμπιεστές οποιουδήποτε τύπου λειτουργούν σε σειρές ή ο ένας εμπρός και ο άλλος πίσω απ' τον εξοπλισμό έλξης (tandem) ή σειρές κυλινδροσυμπιεστών που λειτουργούν η μία πίσω από την άλλη στην ίδια τροχιά, όλοι οι κυλινδροσυμπιεστές θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γενικές διαστάσεις, ίδια πλάτη, πρακτικά τα ίδια βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

6.6.3.2.2 Δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από εκατόν ογδόντα (180) εκ. Το στατικό βάρος του κυλινδροσυμπιεστή με μονό τύμπανο και πλαίσιο ανάρτησης του τυμπάνου, συμπεριλαμβανομένου του βάρους όλων των εξαρτημάτων στον άξονα του κυλινδρικού τυμπάνου, δεν θα είναι μικρότερο από δεκαπέντε (15) μετρικούς τόνους. Η φυγόκεντρη δύναμη που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι όχι μικρότερη από 24 τόνους, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας που επιτρέπει ο Κατασκευαστής, και για συνεχή λειτουργία του μηχανήματος. Η συχνότητα των δονήσεων κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 κύκλων το πρώτο λεπτό. Ο εξοπλισμός κίνησης του δονητικού μηχανισμού θα πρέπει να είναι ικανός να διατηρεί σταθερή την προδιαγραφόμενη συχνότητα και τις φυγόκεντρες δυνάμεις κάτω από όλες τις συνθήκες εργασίας. Οι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται κατά την λειτουργία με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα.

Πριν από τη χρησιμοποίηση δονητικών κυλινδροσυμπιεστών στο ανάχωμα ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για την έγκριση του

εξοπλισμού στοιχεία του κατασκευαστή του εξοπλισμού που θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις διαστάσεις, τα βάρη και πλήρη τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων περιγραφής και υπολογισμών όλων των εφαρμοζομένων δυνάμεων όπως περιγράφεται παραπάνω.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τη χρήση άλλων δονητικών κυλινδροσυμπιεστών ίσου ή μεγαλύτερου βάρους ανά μέτρο πλάτους με την προϋπόθεση ότι θα μπορεί να αποδείξει την επάρκειά της με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία ότι μπορεί να παράγουν με συνέπεια και σιγουριά τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6.6.3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 3

6.6.3.3.1 Γενικά

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα διαστρώνονται και συμπυκνώνονται όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο αυτό, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 3 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται σε οποιοδήποτε μέρος εκείνου του τμήματος, η δε διέλευση επάνω από αυτά τα τμήματα θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να κατανέμεται ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως κατά το μέτρο του δυνατού. Πάντως θα καταβάλλεται μεγάλη προσπάθεια για να μειωθεί στο ελάχιστο η διαδρομή του χρησιμοποιούμενου μηχανικού εξοπλισμού πάνω στην Ζώνη 3.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 3 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα είναι πιο απότομες από ένα (1) κατακορύφως προς πέντε (5) οριζοντίως σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος). Διαμήκεις επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος) δεν θα επιτρέπονται στη Ζώνη 3.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 3 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 3 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 3. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 3 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως θα αντικαθίστανται με

εγκεκριμένα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου και κατά αποδεκτό από την Υπηρεσία τρόπο.

6.6.3.3.2 Διάστρωση υλικών

Τα υλικά Ζώνης 3 θα φορτώνονται, μεταφέρονται και διαστρώνονται χρησιμοποιώντας μεθόδους που εμποδίζουν το διαχωρισμό και απόμιξη τους. Τέτοιες μέθοδοι είναι η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτήρα (grader), η απόθεση και διάστρωση των υλικών με χρήση ειδικού κινουμένου εξοπλισμού συρομένων κιβωτίων (spreader boxes) κλπ. Δεν θα επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας, χωρίς χοάνες και αγωγούς πτώσης.

Δεν υπάρχει συγκεκριμένη απαίτηση για την περιεκτικότητα σε υγρασία κατά τη συμπύκνωση της Ζώνης 3. Το υλικό θα πρέπει να αρκετά υγρό (ούτε εντελώς ξηρό, ούτε κορεσμένο) κατά την φόρτωση στους χώρους αποθήκης, ώστε να ελαχιστοποιείται η τάση για απόμιξη και διαχωρισμό (segregation) του υλικού.

Τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε συνεχείς, περίπου οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος. Το πάχος των στρώσεων δεν θα υπερβαίνει πριν την συμπύκνωση τα τριάντα (30) εκατοστά. Η επιφάνεια της Ζώνης 2 θα διατηρείται σε περίπου ομοιόμορφο υψόμετρο με εγκάρσια κλίση δύο τοις εκατό (2%) για ευχερή αποστράγγιση, εκτός αν άλλως εγκρίνει η Υπηρεσία. Η αποδεκτή συνολική ανοχή στο πλάτος της ζώνης θα είναι συν ή πλην είκοσι (20) εκ. αλλά και όχι μεγαλύτερη των 10cm προς κάθε πλευρά των θεωρητικών ορίων της Ζώνης 3. Εκτός της περίπτωσης των ταπήτων φίτρων – στραγγιστηρίων, η Ζώνη 3 θα διατηρείται πάντοτε στην ίδια στάθμη κατά την διάστρωση με την παρακείμενη Ζώνη 2 του λεπτόκοκκου φίλτρου.

Θα πρέπει να λαμβάνεται κάθε φροντίδα, ώστε τα υλικά της Ζώνης 3 να μην αναμειγνύονται με τα υλικά παρακείμενων ζωνών. Σε αντίθετη περίπτωση, υλικά των ζωνών αυτών θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από τη συμπύκνωση και να αντικαθίστανται με εγκεκριμένο υλικό. Στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων πάνω από τη Ζώνη 3, ανεξάρτητα αν αυτή έχει συμπυκνωθεί προγενέστερα ή όχι, θα πρέπει να τοποθετείται εγκεκριμένο τύπο γεωϋφάσματος (Geotextile), που θα καλύπτεται με κοκκώδες υλικό αρκετού πάχους, ώστε να αποφεύγεται ρύπανση και φθορά στις Ζώνες αυτές. Σε κάθε περίπτωση παρατεταμένης διακοπής των εργασιών π.χ. το χειμώνα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να καλύψει ολόκληρη την επιφάνεια της ζώνης και με εγκεκριμένη συνθετική μεμβράνη ή ύφασμα για να αποτραπεί η ρύπανση της Ζώνης 3. Πριν από τη διάστρωση του υλικού της Ζώνης 3 στις θέσεις διέλευσης μηχανημάτων και μετά από κάθε παρατεταμένη διακοπή των εργασιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να απομακρύνει το προστατευτικό κάλυμμα και να αφαιρέσει και αντικαταστήσει οποιοδήποτε υλικό της Ζώνης 3 που έχει ρυπανθεί ή κρίνεται ακατάλληλο, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η όλη διαδικασία διάστρωσης της Ζώνης 3 θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

6.6.3.3.3 Συμπύκνωση

Η Ζώνη 3 θα συμπυκνώνεται γενικά με 2 (δύο) διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού κυλινδρουσυμπιεστή, χωρίς την εφαρμογή

δόνησης. Ο κυλινδροσυμπιεστής δεν θα επιτρέπεται να σταθμεύει στη Ζώνη 3 όταν λειτουργεί ο δονητικός μηχανισμός.

Ζώνη 3 τοποθετούμενη σε οριζόντιους ή μικρής κλίσης τάπητες φίλτρων - στραγγιστηρίων θα συμπυκνώνεται με 4 (τέσσερεις) τουλάχιστον διελεύσεις του δονητικού κυλινδροσυμπιεστή, με εφαρμογή δόνησης έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική συμπύκνωση.

Τα υλικά της Ζώνης 3 θα συμπυκνώνονται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος. Το πάχος των στρώσεων αυτών πριν από τη συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα τριάντα (30) εκ.

Κάθε στρώση της Ζώνης 3 θα συμπυκνώνεται πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την κυλινδροσυμπύεση. Γενικώς η κυλινδροσυμπύεση θα γίνεται σε κατεύθυνση παράλληλη με τον άξονα του Φράγματος.

Στα υλικά της Ζώνης 3 μετά την συμπύκνωση δεν θα πρέπει να υπάρχει διαχωρισμός και απόμιξη του υλικού και συγκεντρώσεις κόκκων ίσων διαστάσεων, έτσι ώστε κάθε τυχαίο δείγμα του υλικού που λαμβάνεται από την επιφάνεια κατασκευής μετά τη διάστρωση και συμπύκνωσή του, να ικανοποιεί τα προδιαγραφόμενα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ιδιαίτερη πρόνοια πρέπει να λαμβάνεται ώστε να αποφεύγεται μόλυνση του υλικού με λεπτόκοκκα ή επί πλέον τοπική συμπύκνωση λόγω κυκλοφορίας επάνω στη συμπυκνωμένη Ζώνη 3.

6.6.3.3.4 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Στις περιοχές όπου το υλικό της Ζώνης 3 διαστρώνεται σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση προς την επιφάνεια επαφής και για μία απόσταση όχι μικρότερη από ένα (1) μέτρο από τη θεμελίωση ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής. Σε θέσεις μη προσπελάσιμες στους προδιαγραφόμενους κυλινδροσυμπιεστές καθώς και για προβλεπόμενα από τα Σχέδια πλάτη Ζώνης 3 μικρότερα των 2,00 (δύο) μέτρων, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις των οποίων το πάχος δεν θα υπερβαίνει τα είκοσι (20) εκατοστά πριν από τη συμπύκνωση, θα συμπυκνώνονται δε με μηχανικούς ή με χειροκίνητους κοπάνους ή ελαφρό αυτοκινούμενο μηχανικό εξοπλισμό, παράλληλα προς το αντέρεισμα, ώστε να επιτευχθεί βαθμός συμπύκνωσης συγκρίσιμος με αυτόν που επιτυγχάνεται με τον προδιαγραφόμενο δονητικό κυλινδροσυμπιεστή.

6.6.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 3 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα εκτελούνται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση. Σε κάθε στρώση θα γίνονται τουλάχιστον 2 (δύο) δοκιμές ελέγχου της κοκκομετρικής διαβάθμισης, συμπύκνωσης κατά Proctor και προσδιορισμού των ορίων Atterberg, και πάντως σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον μιας πλήρους σειράς δοκιμών

ανά 500 m³ τοποθετουμένου υλικού Ζώνης 3 ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών. Τα δείγματα που θα λαβάνονται θα πρέπει να ζυγίζουν τουλάχιστον 50 (πενήντα) κιλά.

Ελεγχοι των υλικών της Ζώνης 3, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles και υγείας θα γίνονται κάθε 5.000 m³ συμπυκνωμένου υλικού και οπωσδήποτε από 3 (δύο) τουλάχιστον όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.

6.7 ΣΩΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟ ΑΜΜΟΧΑΛΙΚΑ (ΖΩΝΗ 4)

6.7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής των σωμάτων στήριξης από αμμοχάλικα (εφεξής Ζώνη 4) των φραγμάτων.

Η Ζώνη 4 αποτελεί τμήμα ή το σύνολο του σώματος αντιστήριξης των φραγμάτων και λόγω των συνήθως σχετικά υψηλών τιμών των διατμητικών παραμέτρων αντοχής των υλικών της, συμβάλλει ουσιαστικά στην ευστάθεια του φράγματος. Επίσης, λόγω της συνήθως αρκετά υψηλής διαπερατότητας των υλικών της, η Ζώνη 4 διευκολύνει την στράγγιση των γειτονικών ζωνών, συμβάλλοντας στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων τιμών πίεσης πόρων και προσαυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την ευστάθεια του φράγματος.

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.7.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.7.2.1 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

- Τροποποιημένη (Modified) Δοκιμή Proctor, Μέθοδος Δ (ΦΕΚ 955 / 31-12-1986, Κεφ. 11).
- Earth Manual, Designation E-24
- Earth Manual, Designation E-12, Part B.
- ASTM C 535 & C 131 (Δοκιμή Los Angeles)
- ASTM C 290 (Δοκιμή Υγείας)

6.7.2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα είναι αμμοχάλικα ποταμού, αποτελούνται από μίγμα άμμου, χαλίκων και κροκαλών, χωρίς ή μετά από περιορισμένη επεξεργασία (απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων, ανάμιξη θυλάκων με αυξημένο ποσοστό λεπτοκόκκων με πλέον χονδρόκοκκα υλικά), ώστε το

τελικά παραγόμενο υλικό να συμφωνεί με τις απαιτήσεις της Μελέτης ως προς την κοκκομετρία.

Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, τα αμμοχάλικα θα περιέχουν ποσοστό όχι μεγαλύτερο του 40% (σαράντα τοις εκατό) κατά βάρος υλικά διερχόμενα από το κόσκινο Νο 4, και όχι άνω του 10% (δέκα τοις εκατό) υλικά διερχόμενα από το κόσκινο Νο 200. Η μέγιστη διάσταση κόκκου του υλικού Ζώνης 4 δεν θα υπερβαίνει τα σαράντα (40) εκ, ώστε τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα αποτελούνται από καθαρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια, δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια σε ποσότητες θεωρούμενες απαράδεκτες από την Υπηρεσία. Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (πενήντα τοις εκατό), ενώ στην δοκιμή υγείας το 12% (δώδεκα τοις εκατό).

Στα εξωτερικά τμήματα των πρανών ή σε επαφή με πλέον χονδρόκοκκες Ζώνες και σε εύρος 5 (πέντε) μέτρων τουλάχιστον θα χρησιμοποιούνται τα πλέον καθαρά υλικά των δανειοθαλάμων, με ποσοστό διερχομένων στο το κόσκινο Νο 200 όχι άνω του 5% (5 τοις εκατό). Χάλικες διαστάσεων άνω των 9 (εννέα) χιλιοστών, υποπροϊόντα επεξεργασίας υλικών φίλτρων και αδρανών σκυροδέματος μπορούν να διαστρωθούν αποκλειστικά και μόνον στα εξωτερικά τμήματα της Ζώνης 4, με την έγκριση της Υπηρεσίας, με την προϋπόθεση ότι ανταποκρίνονται στις παραπάνω απαιτήσεις διαβάθμισης.

Όλα τα παραπάνω ποσοστά διερχομένων είναι τα μετρούμενα στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση.

6.7.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ,

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή της Ζώνης 4 θα λαμβάνονται με εκσκαφή σε εγκεκριμένους δανειοθαλάμους αμμοχαλικού ή θα είναι παραπροϊόντα εκμετάλλευσης άλλων ζωνών (φίλτρων κλπ) ή θα προέρχονται από άλλες κατάλληλες πηγές, της έγκρισης της Υπηρεσίας. Γενικά δεν προβλέπεται επεξεργασία των υλικών ή προβλέπεται πολύ περιορισμένη επεξεργασία (κοσκίνισμα για απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων κλπ), ώστε τα τελικά παραγόμενα υλικά να πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις αυτών των Προδιαγραφών.

Ο Ανάδοχος θα ακολουθεί κατάλληλες μεθοδεύσεις αν απαιτείται, (όπως, όχι περιοριστικά, προσωρινές εκτροπές των υδάτων, εκσκαφή με μέτωπο προς τα ανάντη ώστε να αποστραγγίζονται ελεύθερα τα νερά, μεγιστοποίηση της απόληψης και κάτω από την στάθμη του νερού κλπ), για την ανεμπόδιστη και ορθολογική εκμετάλλευση των Δανειοθαλάμων αμμοχαλικού. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδευσης ώστε να επιτυγχάνεται μετά την όλη διαδικασία εκσκαφής, αποθήκευσης, φόρτωσης και μεταφοράς η κοκκομετρία του τελικού προς διάστρωση προϊόντος να είναι σύμφωνη με τις Προδιαγραφές (περιορισμός λεπτοκόκκου κλάσματος στα

επιτρεπόμενα όρια, απομάκρυνση υπερμεγέθων κροκαλών και τροχμάλων κλπ). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες μεθοδεύσεις (όσον αφορά τον περιορισμό των λεπτοκόκκων : επιλεκτική εκσκαφή, ανάμιξη λεπτοκόκκων προϊόντων με πλέον χονδρόκοκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κλπ, ενώ όσον αφορά τους υπερμεγέθεις τροχμάλους : επιλεκτική εκσκαφή, κοσκίνισμα υλικών κλπ) ώστε να τηρούνται τα όρια αυτών των Προδιαγραφών ως προς την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους υλικών Ζώνης 4.

Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα για διάστρωση. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη όλων των δανειοθαλάμων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Ορων.

Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια εκσκαφής, του κοσκίνισματος (εάν λαμβάνει χώρα), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού και κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης. Ειδικότερα δεν επιτρέπεται η απόθεση υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο μεταφορικής ταινίας χωρίς χοάνες και αγωγούς πτώσης.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 4 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα),

που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

6.7.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.7.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 4, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Όπου προβλέπεται θεμελίωση της Ζώνης 4 επί χαλαρών σχηματισμών, η επιφάνεια θεμελίωσης θα συμπυκνώνεται προηγουμένως με χρήση του προβλεπόμενου εξοπλισμού συμπύκνωσης. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται με τοπογραφική παρακολούθηση της καθίζησης επιλεγμένων σημείων στην επιφάνεια θεμελίωσης, σε θέσεις και αριθμό της έγκρισης της Υπηρεσίας. Η συμπύκνωση θα θεωρείται ικανοποιητική όταν η διαφορά υψομέτρων σε μία θέση μέτρησης μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπύκνωσης είναι μικρότερη των 2 (δύο) mm, με την προϋπόθεση ότι ο επιτυγχανόμενος βαθμός συμπύκνωσης δεν θα είναι μικρότερος του 95% της μέγιστης προσδιορισθείσης με την τροποποιημένη (modified) δοκιμή Proctor. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται σε βάθος 0,30 m, με πυκνότητα τουλάχιστον μιας δειγματοληψίας ανά 500 m² επιφάνειας έδρασης. Το δείγμα θα υποβάλλεται σε εργαστηριακές δοκιμές κατάταξης και δοκιμή συμπύκνωσης κατά Proctor (τροποποιημένη δοκιμή). Σε κάθε περίπτωση πάντως και ανεξαρτήτως αποτελεσμάτων των δοκιμών συμπύκνωσης θα εκτελούνται τουλάχιστον 8 (οκτώ) διελεύσεις του εξοπλισμού συμπύκνωσης επί της επιφάνειας θεμελίωσης.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 4 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο. Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του Φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από ένα (1) εκ. και συμπλέγματα μικροτέρων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά και άλλα μέσα.

6.7.3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 4

6.7.3.2.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης της Ζώνης 4 θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις και θα χρησιμοποιείται όπως ορίζεται παρακάτω. Χρήση άλλου τύπου εξοπλισμού από τον αναφερόμενο παρακάτω μπορεί να επιτραπεί μόνον μετά την εκτέλεση δοκιμών επιτόπου του έργου, από τις οποίες να προκύπτει η καταλληλότητά του υπόψη εξοπλισμού μέσω της

επίτευξης ομοιόμορφης συμπύκνωσης στο προδιαγραφόμενο ποσοστό, και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται πάντοτε ώστε να είναι σε καλή κατάσταση και να προκύπτουν τα βέλτιστα αποτελέσματα για την προδιαγραφόμενη χρήση του. Ρύθμιση των μηχανών και επανέλεγχος του έρματος θα γίνεται όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Όταν οι κυλινδροσυμπιεστές οποιουδήποτε τύπου λειτουργούν σε σειρές ή ο ένας εμπρός και ο άλλος πίσω απ' τον εξοπλισμό έλξης (tandem) ή σειρές κυλινδροσυμπιεστών που λειτουργούν η μία πίσω από την άλλη στην ίδια τροχιά, όλοι οι κυλινδροσυμπιεστές θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γενικές διαστάσεις, ίδια πλάτη, πρακτικά τα ίδια βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

6.7.3.2.2 Δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από εκατόν ογδόντα (180) εκ. Το στατικό βάρος του κυλινδροσυμπιεστή με μονό τύμπανο και πλαίσιο ανάρτησης του τυμπάνου, συμπεριλαμβανομένου του βάρους όλων των εξαρτημάτων στον άξονα του κυλινδρικού τυμπάνου, δεν θα είναι μικρότερο από δεκαπέντε (15) μετρικούς τόνους. Η φυγόκεντρη δύναμη που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι όχι μικρότερη από 24 τόνους, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας που επιτρέπει ο κατασκευαστής, και για συνεχή λειτουργία του μηχανήματος. Η συχνότητα των δονήσεων κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 κύκλων το πρώτο λεπτό. Ο εξοπλισμός κίνησης του δονητικού μηχανισμού θα πρέπει να είναι ικανός να διατηρεί σταθερή την προδιαγραφόμενη συχνότητα και τις φυγόκεντρες δυνάμεις κάτω από όλες τις συνθήκες εργασίας. Οι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται κατά την λειτουργία με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα.

Πριν από τη χρησιμοποίηση δονητικών κυλινδροσυμπιεστών στο ανάχωμα ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για την έγκριση του εξοπλισμού στοιχεία του κατασκευαστή του εξοπλισμού που θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις διαστάσεις, τα βάρη και πλήρη τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων περιγραφής και υπολογισμών όλων των εφαρμοζομένων δυνάμεων όπως περιγράφεται παραπάνω.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τη χρήση άλλων δονητικών κυλινδροσυμπιεστών ίσου ή μεγαλύτερου βάρους ανά μέτρο πλάτους με την προϋπόθεση ότι θα μπορεί να αποδείξει την επάρκειά της με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία ότι μπορεί να παράγουν με συνέπεια και σιγουριά τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6.7.3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 4

6.7.3.3.1 Γενικά

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαστρώνονται και συμπυκνώνονται όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο αυτό, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την

Υπηρεσία. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 4 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται σε οποιοδήποτε μέρος εκείνου του τμήματος, η δε διέλευση επάνω από αυτά τα τμήματα θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να κατανέμεται ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 4 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα είναι πιο απότομες από ένα (1) κατακορύφως προς τρία (3) οριζοντίως, σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 4 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 4 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 4. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 4 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως θα αντικαθίστανται με εγκεκριμένα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου και κατά αποδεκτό από την Υπηρεσία τρόπο.

6.7.3.3.2 Διάστρωση - διαβροχή υλικών

Τα υλικά Ζώνης 4 θα φορτώνονται, μεταφέρονται και διαστρώνονται χρησιμοποιώντας μεθόδους που εμποδίζουν το διαχωρισμό και απόμιξη τους. Τέτοιες μέθοδοι είναι η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση ισοπεδωτήρα (grader) κλπ. Δεν θα επιτρέπεται η απόρριψη του υλικού με ελεύθερη πτώση από το άκρο της μεταφορικής ταινίας, χωρίς χοάνες και αγωγούς πτώσης.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους όχι άνω των πενήντα (50) εκ. πριν την συμπύκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Κάθε τέτοιο ακατάλληλο υλικό που εναποτίθεται κατά τη διέλευση των μηχανημάτων κατασκευής ή με άλλα μέσα, θα πρέπει να απομακρύνεται από το ανάχωμα.

Τα υλικά της Ζώνης 4 θα διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά την διάρκεια της συμπύκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορηγών – καταβρεκτήρων, με ποσότητες νερού οι οποίες δεν θα υπερβαίνουν τα 100 (εκατό) κιλά ανά κυβικό μέτρο επιχώματος και όπως εγκρίνει η Υπηρεσία, προκειμένου να επιτυγχάνεται ικανοποιητική συμπύκνωση.

Εάν τα υλικά έχουν υψηλή περιεκτικότητα σε υγρασία (όπως αυτό θα διαφαίνεται από την δημιουργία κατά την διαδικασία διάστρωσης – συμπύκνωσης μαλακής επιφάνειας εργασίας, μη αντέχουσας την κυκλοφορία του εξοπλισμού μεταφοράς και συμπύκνωσης), το υλικό θα αφήνεται να στραγγίζει επαρκώς πριν την συμπύκνωση.

6.7.3.3.4 Συμπύκνωση

Κάθε στρώση Ζώνης 4 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση κατά κανόνα παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος με 6 (έξι) τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού κυλινδροσυμπιεστή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης.

Κάθε στρώση της Ζώνης 4 θα συμπυκνώνεται πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την κυλινδροσυμπίεση.

Η συμπυκνωμένη επιφάνεια της Ζώνης 4 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

6.7.3.3.5 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Σε περιοχές της Ζώνης 4 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες (επαφή με απότομα αντερείσματα) ή δεν επιτρέπεται να συμπυκνώνονται με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις με πάχος που δεν θα υπερβαίνει τα τριάντα (30) εκ. πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από δεκαπέντε (15) εκ. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με χειροκίνητους ή μηχανικούς κοπάνους, ή με άλλα χειροκίνητα δονητικά μηχανήματα, ώστε να έχουν πυκνότητα ίση με αυτήν που επιτυγχάνεται με την συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή. Στις περιοχές όπου το υλικό της Ζώνης 4 διαστρώνεται σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση προς την επιφάνεια επαφής και για μία απόσταση όχι μικρότερη από ένα (1) μέτρο από τη θεμελίωση ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρεία της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

6.7.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 4 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα εκτελούνται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση.

Σε κάθε στρώση θα γίνονται τουλάχιστον 2 (δύο) δοκιμές ελέγχου της κοκκομετρικής διαβάθμισης, και πάντως σε κάθε περίπτωση τουλάχιστον θα γίνεται τουλάχιστον μια δοκιμή ανά 2.000 m³ τοποθετούμενου υλικού Ζώνης 4 ή όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών. Τα δείγματα που θα λαμβάνονται θα πρέπει να ζυγίζουν τουλάχιστον 100 (εκατό) κιλά.

Ελεγχοι των υλικών της Ζώνης 4, με εκτέλεση δοκιμών Los Angeles και υγείας θα γίνονται κάθε 20.000 (είκοσι χιλιάδες) m³ συμπυκνωμένου

υλικού και οπωσδήποτε από 2 (δύο) δοκιμές τουλάχιστον όποτε παρουσιάζεται εμφανής αλλαγή στη σύσταση των υλικών.
Πέραν των ανωτέρω, θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές :

- Δοκιμές καθίζησης

Θα απαιτηθεί η εκτέλεση δύο σειρών μέτρησης καθίζησης κατά την κατασκευή στο Ανάχωμα για να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα της συμπύκνωσης με το δονητικό κυλινδροσυμπιεστή. Κάθε σειρά μετρήσεων καθίζησης θα γίνει σε μία δοκιμαστική περιοχή έκτασης περίπου 100 τετραγωνικών μέτρων, στην επιφάνεια του υλικού της Ζώνης 4. Σε κάθε σειρά θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων στη δοκιμαστική περιοχή, πριν από την κυλίνδρωση και μετά από κάθε επόμενη διέλευση του κυλινδροσυμπιεστή, μέχρι να συμπληρωθούν 12 διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από την Υπηρεσία. Όλες οι μετρήσεις θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας.

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 20.000 (είκοσι χιλιάδων) κυβικών μέτρων των υλικών της Ζώνης 4, με την εκτέλεση των παραπάνω μετρήσεων καθίζησης.

- Δοκιμές πυκνότητας και ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης

Οι επί τόπου δοκιμές πυκνότητας και ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σε εύλογα χρονικά διαστήματα και όταν ζητηθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει το εργατικό δυναμικό, τον εξοπλισμό και όλα τα υλικά που είναι αναγκαία για την εκτέλεση των δοκιμών.

Η θέση και ο αριθμός των δοκιμών θα καθορισθεί από την Υπηρεσία, η οποία θα επιβλέπει την εκτέλεση των δοκιμών αυτών, θα καθοδηγεί τον Ανάδοχο στη διαδικασία των δοκιμών και θα είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των στοιχείων. Θα προβλεφθεί πάντως η εκτέλεση τουλάχιστον μιας (1) σειράς δοκιμών ελέγχου πυκνότητας με την κατασκευή 20.000 (είκοσι χιλιάδων) κυβικών μέτρων Ζώνης 4. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με την διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου πυκνότητας, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται στα υλικά των οπών ελέγχου πυκνότητας.

Οι διαστάσεις της οπής ελέγχου θα είναι τουλάχιστον 25 εκατοστά (διάμετρος) και 30 εκατοστά (βάθος). Ο όγκος της οπής θα προσδιορίζεται με πλήρωση της οπής με άμμο, σύμφωνα με το Earth Manual, Designation E-24. Μετά την ολοκλήρωση της ογκομέτρησης, ο Ανάδοχος θα γεμίζει το λάκκο, και θα συμπυκνώνει το υλικό, κατά τρόπο αποδεκτό από την Υπηρεσία. Τα υλικά της οπής θα ζυγίζονται και θα προσδιορίζεται το βάρος τους και η περιεχόμενη σ' αυτά υγρασία.

Τα αποτελέσματα των επιτόπου δοκιμών πυκνότητας θα συγκρίνονται με αυτά δοκιμών προσδιορισμού της σχετικής πυκνότητας (relative density) στο εργαστήριο με χρήση δονητικής τράπεζας και μήτρας όγκου 0,50 κυβικών ποδών, σύμφωνα με την διαδικασία που προβλέπεται από το Earth Manual, Designation E-12, Part B. Οι υπόψη δοκιμές θα γίνονται σε

αντιπροσωπευτικό υλικό από τη θέση της επιτόπου δοκιμής πυκνότητας. Τα αποτελέσματα της επιτόπου δοκιμής πυκνότητας θα θεωρούνται αποδεκτά όταν η προκύπτουσα σχετική πυκνότητα (Relative Density) D_d , εκφραζόμενη ως ποσοστό όπως ορίζεται στην παρ. (d) του Earth Manual Designation E-12, Part B, μετά τις αναγκαίες διορθώσεις λόγω τυχόν παρουσίας υπερμεγέθων κόκκων, δεν θα είναι μικρότερη του 80%. Σε αντίθετη περίπτωση, η στρώση θα συμπυκνώνεται επιπρόσθετα, με εκ νέου διελεύσεις του δονητικού κυλινδρουσμπιεστή, έως την επίτευξη του επιθυμητού ποσοστού συμπύκνωσης.

Η κοκκομέτρηση θα γίνεται στο σύνολο του υλικού κάθε οπής, χωρίς αυτό να υποστεί τετραμερισμό.

- Δοκιμές διαπερατότητας

Οι επί τόπου δοκιμές διαπερατότητας θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο όπως περιγράφεται παρακάτω ή ζητηθεί από την Υπηρεσία, σε εύλογα χρονικά διαστήματα.

Η θέση και ο αριθμός των δοκιμών θα καθορισθεί από την Υπηρεσία, η οποία θα καθοδηγεί τον Ανάδοχο στη διαδικασία των δοκιμών. Εκτός αντίθετης υπόδειξης της Υπηρεσίας, θα απαιτηθεί η εκτέλεση τουλάχιστον ανά μιας δοκιμής διαπερατότητας για κάθε 25.000 (είκοσι πέντε χιλιάδες) κυβικά μέτρα διαστρωθείσας Ζώνης 4, με την παρακάτω διαδικασία :

- (i) Διαδικασία

Η δοκιμή θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλου του συμπυκνωμένου υλικού της ζώνης με την εκτέλεση σκάμματος διαστάσεων 1,50 μ. (πλάτος), 1,50 μ. (ύψος) και 0,80 μ. (βάθος) τουλάχιστον. Ο πυθμένας του σκάμματος θα καθαρίζεται επιμελώς χειρωνακτικά, ώστε να αποκαλύπτεται αδιατάρακτο υλικό στρώσης. Στην συνέχεια στο κέντρο του σκάμματος θα τοποθετείται κατακόρυφος μεταλλικός σωλήνας μήκους 1,50 μ και διαμέτρου 80 εκ. τουλάχιστον, ο οποίος θα εδράζεται στον πυθμένα του σκάμματος και το κενό μεταξύ σωλήνα και τοιχωμάτων θα πληρώνεται με αδιαπέρατα υλικά, τα οποία θα συμπυκνώνονται με μηχανικούς κοπάνους σε στρώσεις των 10 εκ. Κατόπιν ο σωλήνας θα γεμίζει με νερό έως το χείλος και η στάθμη θα διατηρείται σταθερή για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ώστε να υποβοηθηθεί κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ώρας και θα εκτελείται, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, είτε ως δοκιμή μεταβλητής στάθμης (MAAG), εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή, είτε ως δοκιμή σταθερής στάθμης (LEFRANC), εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη.

- (ii) Εργασία

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει όλο το απαιτούμενο εργατικό δυναμικό για την εκτέλεση της δοκιμής. Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή πυκνότητας θα διαρκεί περίπου 8 ώρες και θα απαιτεί ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

- (iii) Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό, ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- Μηχανικό εκσκαφέα (τσάπα).
- Δεξαμενή νερού ή βυτιοφόρο όχημα ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 5m³ νερού, εφοδιασμένο με αντλία και μετρητή παροχής.
- Οποιοδήποτε άλλο εξοπλισμό που είναι αναγκαίος για την εκτέλεση της δοκιμής.

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 μ. τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην Δοκιμή πυκνότητας και ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης. Στη συνέχεια, ο Ανάδοχος θα γεμίζει το λάκκο με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνει το υλικό σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

6.8 ΣΩΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟ ΒΡΑΧΩΔΗ ΥΛΙΚΑ (ΖΩΝΗ 5)

6.8.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής των σωμάτων στήριξης από βραχώδη υλικά (εφεξής Ζώνη 5) των φραγμάτων.

Η Ζώνη 5 αποτελεί τμήμα ή το σύνολο του σώματος αντιστήριξης των φραγμάτων και λόγω των συνήθως σχετικά υψηλών τιμών των διατμητικών παραμέτρων αντοχής των υλικών της, συμβάλλει ουσιαστικά στην ευστάθεια του φράγματος. Επίσης, λόγω της συνήθως αρκετά υψηλής διαπερατότητας των υλικών της, η Ζώνη 5 διευκολύνει την στράγγιση των γειτονικών ζωνών, συμβάλλοντας στον υποβιβασμό των αναπτυσσομένων τιμών πίεσης πόρων και προσαυξάνοντας με τον τρόπο αυτό την ευστάθεια του φράγματος.

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.8.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.8.2.1 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

- ASTM C 535 & C 131 (Δοκιμή Los Angeles)
- ASTM C 290 (Δοκιμή Υγείας)

6.8.2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα είναι προέλευσης συμβατικών λατομείων ή κατάλληλα προϊόντα βραχωδών εκσκαφών του έργου ή θα προέρχονται από άλλες πηγές, της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Τα υλικά της Ζώνης 5 μπορεί να περιέχουν ποσοστό έως 40% (σαράντα τοις εκατό) κατά βάρος διερχόμενο από το πρότυπο κόσκινο της 1" (μιάς ίντσας), ενώ το ποσοστό κατά βάρος των λεπτόκοκκων υλικών που θα διέρχεται από το κόσκινο Νο 200 δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 5% (πέντε τοις εκατό). Τα παραπάνω ποσοστά θα αφορούν το υλικό μετά την συμπύκνωση. Η μέγιστη διάσταση λίθου της Ζώνης 5 δεν θα υπερβαίνει τα 80 (ογδόντα) εκ., ώστε και τα μεγαλύτερα τεμάχια να μπορούν να εγκιβωτίζονται καλά στο υλικό κάθε στρώσης, χωρίς να παρεμποδίζεται η επίτευξη ικανοποιητικής συμπύκνωσης.

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα αποτελούνται από καθαρά, υγιή, ανθεκτικά τεμάχια, δεν θα περιέχουν οργανικές ουσίες ούτε μαλακά, εύθρυπτα τεμάχια σε ποσότητες θεωρούμενες απαράδεκτες από την Υπηρεσία. Εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 50% (πενήντα τοις εκατό), ενώ στην δοκιμή υγείας το 12% (δώδεκα τοις εκατό). Πάντως μικρά ποσοστά αποσπασμένου βράχου (της τάξης του 5%) με ποσοστά φθοράς εκτός των προαναφερομένων ορίων, θα είναι αποδεκτά, με την προϋπόθεση ότι αυτά δεν εμφανίζονται συστηματικά και η διαδικασία διάσπρωσης είναι τέτοια ώστε τα υπόψη υλικά διασπείρονται σχετικά ομοιόμορφα στο σύνολο της Ζώνης 5.

Λωρίδα πλάτους 5 (πέντε) μέτρων της Ζώνης 5 σε επαφή με τις Ζώνες 2, 3 και 4, καθώς και περιοχές της Ζώνης αυτής που δεν είναι προσπελάσιμες ή δεν επιτρέπεται να συμπυκνώνονται με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή θα κατασκευάζεται με ιδιαίτερο τρόπο. Ο μέγιστος κόκκος των υλικών που θα χρησιμοποιούνται στη λωρίδα αυτή θα είναι 40 (είκοσι) εκατοστά, ενώ το δε πάχος της στρώσης μετά την συμπύκνωση δεν θα υπερβαίνει τα 50 (πενήντα) εκατοστά.

6.8.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ,

ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τον κατάλληλο σχεδιασμό και εκτέλεση των ανατινάξεων στα λατομεία και γενικότερα στους χώρους εκσκαφών και την διαλογή των υλικών στους χώρους λατόμευσης, εκσκαφής ή προσωρινής απόθεσης, ώστε τα παραγόμενα υλικά να μην αναμιγνύονται με άλλα ακατάλληλα, το δε τελικά παραγόμενο προϊόν να πληροί την προδιαγραφές ως προς την κοκκομετρία κλπ.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσαρμόζει κατάλληλα την μέθοδο ανατινάξεων που θα εφαρμόζει σε κάθε περίπτωση ανάλογα με τις συνθήκες του πετρώματος ώστε να παράγεται κατάλληλο υλικό, εφαρμόζοντας καννάβους και διατάξεις εκρηκτικών που θα αποφεύγουν υπερβολικό θρυμματισμό του υλικού κλπ, δονήσεις σε παρακείμενες κατασκευές κλπ.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την επιλογή της κατάλληλης μεθόδευσης ώστε να επιτυγχάνεται μετά την όλη διαδικασία

εκσκαφής, αποθήκευσης, φόρτωσης και μεταφοράς η κοκκομετρία του τελικού προς διάστρωση προϊόντος να είναι σύμφωνη με τις Προδιαγραφές (περιορισμός λεπτοκόκκου κλάσματος στα επιτρεπόμενα όρια, απομάκρυνση υπερμεγέθων κόκκων κλπ). Αυτό μπορεί να επιτευχθεί με διάφορες μεθοδεύσεις (όσον αφορά τον περιορισμό των λεπτοκόκκων: ανάμιξη λεπτόκοκκων προϊόντων με πλέον χονδροκόκκα, χρήση φορτωτικών μέσων με διάτρητους κάδους κλπ, ενώ όσον αφορά τους υπερμεγέθεις κόκκους : απομάκρυνση με προώθηση ή κοσκίνισμα κλπ) ώστε να τηρούνται τα όρια αυτών των Προδιαγραφών ως προς την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών. Τυχόν διαδικασίες επεξεργασίας που απαιτούνται για να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται πριν το υλικό μεταφερθεί για διάστρωση στην επιφάνεια κατασκευής του αναχώματος. Σε όλα τα στάδια εκσκαφής, του κοσκίνισματος (εάν λαμβάνει χώρα), της αποθήκευσης, της διακίνησης και της μεταφοράς θα καταβάλλονται προσπάθειες ώστε να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός και η ανομοιογένεια του υλικού και κάθε φορτίο που διαστρώνεται στο ανάχωμα να περιέχει ομοιόμορφο, καλά διαβαθμισμένο υλικό μέσα στα καθορισμένα όρια κοκκομετρικής διαβάθμισης.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους υλικών Ζώνης 5.

Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

Η ανάπτυξη όλων των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Ορων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 5 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα),

που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

6.8.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.8.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 5, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 5 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο. Ακατάλληλα υλικά όπως θάμνοι, ρίζες, κορμοί, φυτική γη, παγωμένα υλικά, ριζόχωμα και άλλα οργανικά ή αποσυνθέσιμα υλικά δεν θα πρέπει να ενσωματώνονται στο ανάχωμα του Φράγματος. Ειδικότερα ρίζες διαμέτρου μεγαλύτερης από ένα (1) εκ. και συμπλέγματα μικρότερων ριζών που περιέχονται στο υλικό που αποτίθεται στην εκάστοτε επιφάνεια διάστρωσης του αναχώματος, θα πρέπει να απομακρύνονται με χειρωνακτικά και άλλα μέσα.

6.8.3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΖΩΝΗΣ 5

6.8.3.2.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης της Ζώνης 5 θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις και θα χρησιμοποιείται όπως ορίζεται παρακάτω. Χρήση άλλου τύπου εξοπλισμού από τον αναφερόμενο παρακάτω μπορεί να επιτραπεί μόνον μετά την εκτέλεση δοκιμών επιτόπου του έργου, από τις οποίες να προκύπτει η καταλληλότητά του υπόψη εξοπλισμού μέσω της επίτευξης ομοιόμορφης συμπύκνωσης στο προδιαγραφόμενο ποσοστό, και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός συμπύκνωσης θα συντηρείται πάντοτε ώστε να είναι σε καλή κατάσταση και να προκύπτουν τα βέλτιστα αποτελέσματα για την προδιαγραφόμενη χρήση του. Ρύθμιση των μηχανών και επανέλεγχος του έρματος θα γίνεται όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Όταν οι κυλινδροσυμπιεστές οποιουδήποτε τύπου λειτουργούν σε σειρές ή ο ένας εμπρός και ο άλλος πίσω απ' τον εξοπλισμό έλξης (tandem) ή σειρές κυλινδροσυμπιεστών που λειτουργούν η μία πίσω από την άλλη στην ίδια τροχιά, όλοι οι κυλινδροσυμπιεστές θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γενικές διαστάσεις, ίδια πλάτη, πρακτικά τα ίδια βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

6.8.3.2.2 Δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από εκατόν ογδόντα (180) εκ. Το στατικό βάρος του κυλινδροσυμπιεστή με μονό τύμπανο και πλαίσιο ανάρτησης του τυμπάνου, συμπεριλαμβανομένου του βάρους όλων των εξαρτημάτων στον άξονα του κυλινδρικού

τυμπάνου, δεν θα είναι μικρότερο από δεκαπέντε (15) μετρικούς τόνους. Η φυγόκεντρη δύναμη που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι όχι μικρότερη από 24 τόνους, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας που επιτρέπει ο Κατασκευαστής, και για συνεχή λειτουργία του μηχανήματος. Η συχνότητα των δονήσεων κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 κύκλων το πρώτο λεπτό. Ο εξοπλισμός κίνησης του δονητικού μηχανισμού θα πρέπει να είναι ικανός να διατηρεί σταθερή την προδιαγραφόμενη συχνότητα και τις φυγόκεντρες δυνάμεις κάτω από όλες τις συνθήκες εργασίας. Οι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται κατά την λειτουργία με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα.

Πριν από τη χρησιμοποίηση δονητικών κυλινδροσυμπιεστών στο ανάχωμα ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για την έγκριση του εξοπλισμού στοιχεία του κατασκευαστή του εξοπλισμού που θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις διαστάσεις, τα βάρη και πλήρη τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων περιγραφής και υπολογισμών όλων των εφαρμοζομένων δυνάμεων όπως περιγράφεται παραπάνω.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τη χρήση άλλων δονητικών κυλινδροσυμπιεστών ίσου ή μεγαλύτερου βάρους ανά μέτρο πλάτους με την προϋπόθεση ότι θα μπορεί να αποδείξει την επάρκειά της με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία ότι μπορεί να παράγουν με συνέπεια και σιγουριά τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6.8.3.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 5

6.8.3.3.1 Γενικά

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα διαστρώνονται και συμπυκνώνονται όπως καθορίζεται στο Κεφάλαιο αυτό, εκτός αν ορισθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Μια διέλευση του μηχανήματος συμπυκνώσεως καθορίζεται σαν «μία» διαδρομή επάνω στην προς συμπύκνωση στρώση υλικού.

Η επιφάνεια του υπό κατασκευή τμήματος της Ζώνης 5 θα διατηρείται σε τέτοια κατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός κατασκευής να μπορεί να κινείται σε οποιοδήποτε μέρος εκείνου του τμήματος, η δε διέλευση επάνω από αυτά τα τμήματα θα ρυθμίζεται έτσι ώστε να κατανέμεται ομοιόμορφα η ενέργεια συμπυκνώσεως κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι προσωρινές κλίσεις της επιφάνειας της Ζώνης 5 κατά το στάδιο της κατασκευής δεν θα είναι πιο απότομες από ένα (1) κατακορύφως προς δύο (2) οριζοντίως, σε εγκάρσιες επιφάνειες διακοπής εργασίας (επιφάνειες παράλληλες προς τον άξονα του Φράγματος).

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 5 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 5 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 5. Υλικά τα οποία έχουν διαστρωθεί στο ανάχωμα και τα οποία δεν είναι σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, καθώς και υλικά Ζώνης 5 τα οποία κατά την διάρκεια της κατασκευής ή μετά έχουν αναμιχθεί με υλικό άλλης ζώνης ή φυτική γη ή άλλο μη αποδεκτό υλικό, λόγω της κυκλοφορίας των μηχανημάτων κατασκευής ή εξαιτίας άλλων λόγων, θα αφαιρούνται πλήρως θα αντικαθίστανται με εγκεκριμένα υλικά με δαπάνες του Αναδόχου και κατά αποδεκτό από την Υπηρεσία τρόπο. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει υλικά όπως άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα, ιλυώδους υφής κλπ, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Κάθε τέτοιο ακατάλληλο υλικό, είτε αυτό έχει εναποτεθεί λόγω της διέλευσης των μηχανημάτων κατασκευής, είτε έχει δημιουργηθεί λόγω φθοράς του υλικού της Ζώνης 5 κατά την διαδικασία διάστρωσης – διαβροχής – συμπίκνωσης, θα πρέπει είτε να ξεπλένεται στα κενά της υποκείμενης στρώσης με εκτοξευτήρα νερού υπό πίεση ή να απομακρύνεται από το ανάχωμα (με χρήση προωθητήρων ή ισοπεδωτήρων).

6.8.3.3.2 Διάστρωση - διαβροχή υλικών

Τα υλικά Ζώνης 5 θα φορτώνονται, μεταφέρονται και διαστρώνονται χρησιμοποιώντας μεθόδους που εμποδίζουν το διαχωρισμό και την απόμιξή τους. Τέτοιες μέθοδοι είναι η απόθεση σε σωρούς με επακόλουθη διάσπαση των σωρών και διάστρωση με χρήση προωθητών (bulldozers).

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα διαστρώνονται σε στρώσεις πάχους όχι άνω του ενός μέτρου πριν την συμπίκνωση. Η επιφάνεια κάθε στρώσης δεν θα πρέπει να περιέχει άργιλο, φυτική γη ή άλλα ακατάλληλα υλικά, πριν από τη διαβροχή και την διάστρωση της επόμενης στρώσης. Κάθε τέτοιο ακατάλληλο υλικό που εναποτίθεται κατά τη διέλευση των μηχανημάτων κατασκευής ή με άλλα μέσα, θα πρέπει να απομακρύνεται από το ανάχωμα.

Τα υλικά της Ζώνης 5 θα διαβρέχονται αμέσως πριν ή και κατά την διάρκεια της συμπίκνωσης ομοιόμορφα, με χρήση φορητών – καταβρεκτήρων, με ποσότητες νερού οι οποίες θα είναι τουλάχιστον ίσες με 200 (διακόσια) κιλά ανά κυβικό μέτρο επιχώματος και όπως εγκρίνει η Υπηρεσία, προκειμένου να επιτυγχάνεται ικανοποιητική συμπίκνωση. Η προσθήκη του νερού θα γίνεται λίγο πριν αρχίσει η διαδικασία συμπίκνωσης της στρώσης, αφού προηγουμένως το διαστρωμένο υλικό έχει αναμοχλευθεί σε πυκνές αποστάσεις με χρήση προωθητών εφοδιασμένων με αναμοχλευτήρες (rippers) σε βάθος ίσο με τα δύο τρίτα του πάχους της στρώσης, ώστε να διευκολύνεται η κατείσδυση του νερού και να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ύγρανση της στρώσης. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εξασφάλιση της παραπάνω ελάχιστης ποσότητας νερού διαβροχής υπό οποιοσδήποτε συνθήκες (ξηρασία κλπ). Εάν δεν είναι διαθέσιμη η απαραίτητη ποσότητα νερού, η διάστρωση της Ζώνης 5 του Αναχώματος θα σταματά, έως την εξασφάλιση των προδιαγραφόμενων ελαχίστων απαιτούμενων για την διάστρωση ποσοτήτων νερού.

Κάθε στρώση της Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την κυλινδροσυμπίεση.

Η συμπυκνωμένη επιφάνεια της Ζώνης 5 του αναχώματος θα πρέπει να διατηρείται με εγκάρσια κλίση της τάξης του 2%, ώστε να διευκολύνεται η αποστράγγιση.

6.8.3.3 Συμπύκνωση

Κάθε στρώση Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται στο ανάχωμα σε συνεχείς κατά προσέγγιση οριζόντιες στρώσεις, σε κατεύθυνση κατά κανόνα παράλληλη προς τον κατά μήκος άξονα του Φράγματος με 4 (τέσσερις) τουλάχιστον διελεύσεις του προδιαγραφόμενου δονητικού κυλινδροσυμπιεστή, με εφαρμογή της προβλεπόμενης δόνησης.

Κάθε στρώση της Ζώνης 5 θα συμπυκνώνεται πριν από τη διάστρωση της επόμενης στρώσης. Θα καθιερωθεί και θα ακολουθείται μία συστηματική διαδικασία για την κυλινδροσυμπίεση.

6.8.3.4 Ειδική Διάστρωση και Συμπύκνωση

Όπου η Ζώνη 5 διαστρώνεται σε επαφή με απότομες επιφάνειες βράχου, η επιφάνεια του αναχώματος θα πρέπει να διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει τη συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή, όσο το δυνατό πλησιέστερα στην επιφάνεια του βράχου. Όταν είναι αναγκαία ειδική διάστρωση και συμπύκνωση, ογκόλιθοι τέτοιου μεγέθους που παρεμποδίζουν την επίτευξη του μέγιστου βαθμού συμπύκνωσης θα πρέπει να αφαιρούνται από το υλικό πριν από τη συμπύκνωση. Εάν περιοχές της Ζώνης 5 του αναχώματος που δεν είναι προσπελάσιμες ή δεν επιτρέπεται να συμπυκνώνονται με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή, τα υλικά θα πρέπει να διαστρώνονται σε στρώσεις με πάχος που δεν θα υπερβαίνει τα τριάντα (30) εκ. πριν από τη συμπύκνωση, ενώ δεν θα περιέχουν τεμάχια βράχου με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από δεκαπέντε (15) εκ. Τα υλικά θα υγραίνονται, εάν απαιτείται, και θα συμπυκνώνονται με χειροκίνητους ή μηχανικούς κοπάνους, ή με άλλα χειροκίνητα δονητικά μηχανήματα, ώστε να έχουν πυκνότητα ίση με αυτήν που επιτυγχάνεται με την συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή.

Στις περιοχές όπου το υλικό της Ζώνης 5 διαστρώνεται σε επαφή με τα αντερείσματα ή κατασκευές, η επιφάνειά της θα διαμορφώνεται με ανωφερική κλίση προς την επιφάνεια επαφής και για μία απόσταση όχι μικρότερη από ένα (1) μέτρο από τη θεμελίωση ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, έτσι ώστε να είναι δυνατή η συμπύκνωση με τον προδιαγραφόμενο κυλινδροσυμπιεστή όσο το δυνατό πλησιέστερα προς την απότομη παρειά της θεμελίωσης ή της κατασκευής.

Σε εξωτερικά όρια της Ζώνης 5, λωρίδα οριζοντίου πλάτους 1,00 έως 1,50 μέτρου, η οποία δεν συμπυκνώνεται ικανοποιητικά με την προδιαγραφόμενη διαδικασία, θα πρέπει είτε να κατασκευάζεται με μεγαλύτερο πλάτος και μετά να απομακρύνεται το επιπλέον του θεωρητικού ορίου τμήμα της Ζώνης 5, είτε να ακολουθούνται άλλες διαδικασίες διάστρωσης ή συμπύκνωσης (συμπύκνωση σε κεκλιμένες επιφάνειες ή διάστρωση σε μικρότερα πάχη και συμπύκνωση με χρήση ελαφρότερου εξοπλισμού στον επιθυμητό βαθμό συμπύκνωσης κλπ).

6.8.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 5 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή. Οι έλεγχοι αποδοχής του υλικού θα εκτελούνται στο ανάχωμα, μετά την συμπύκνωση.

Θα εκτελούνται και οι ακόλουθες δοκιμές :

- Δοκιμές καθίζησης

Θα απαιτηθεί η εκτέλεση δύο σειρών μέτρησης καθίζησης κατά την κατασκευή στο Ανάχωμα για να προσδιοριστεί η αποτελεσματικότητα της συμπύκνωσης με το δονητικό κυλινδροσυμπιεστή. Κάθε σειρά μετρήσεων καθίζησης θα γίνει σε μία δοκιμαστική περιοχή έκτασης περίπου 300 τετραγωνικών μέτρων, στην επιφάνεια του υλικού της Ζώνης 5. Σε κάθε σειρά θα γίνονται μετρήσεις του υψομέτρου επιλεγμένων σημείων στη δοκιμαστική περιοχή, πριν από την κυλίνδρωση και μετά από κάθε επόμενη διέλευση του κυλινδροσυμπιεστή, μέχρι να συμπληρωθούν 8 (οκτώ) διελεύσεις. Η θέση των δοκιμαστικών περιοχών και των σημείων μέτρησης θα επιλεγούν από την Υπηρεσία. Όλες οι μετρήσεις θα γίνουν από τον Ανάδοχο, και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας.

Η αποτελεσματικότητα των προτεινόμενων μεθόδων διάστρωσης και συμπύκνωσης θα επαληθευθεί κατά τη διάρκεια της διάστρωσης των πρώτων 50.000 (πενήντα χιλιάδων) κυβικών μέτρων των υλικών της Ζώνης 5, με την εκτέλεση των παραπάνω μετρήσεων καθίζησης.

- Δοκιμές πυκνότητας και ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης

Οι επί τόπου δοκιμές πυκνότητας και ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σε εύλογα χρονικά διαστήματα και όταν ζητηθεί από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει το εργατικό δυναμικό, τον εξοπλισμό και όλα τα υλικά που είναι αναγκαία για την εκτέλεση των δοκιμών.

Η θέση και ο αριθμός των δοκιμών θα καθορισθεί από την Υπηρεσία, η οποία θα επιβλέπει την εκτέλεση των δοκιμών αυτών, θα καθοδηγεί τον Ανάδοχο στη διαδικασία των δοκιμών και θα είναι υπεύθυνος για τη συλλογή των στοιχείων. Θα προβλεφθεί πάντως η εκτέλεση τουλάχιστον τεσσάρων (4) δοκιμών ελέγχου πυκνότητας με την κατασκευή των πρώτων 50.000 (πενήντα χιλιάδων) κυβικών μέτρων Ζώνης 5 και ανά δύο δοκιμές για κάθε 50.000 (πενήντα χιλιάδες) κυβικά μέτρα εφεξής. Οι δοκιμές ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται με την διπλάσια συχνότητα αυτών του ελέγχου πυκνότητας, οι μισές δε από αυτές θα γίνονται στα υλικά των οπών ελέγχου πυκνότητας.

Οι διαστάσεις της οπής ελέγχου θα είναι τουλάχιστον δύο μέτρα (διάμετρος) επί ένα μέτρο (βάθος). Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη πρόνοια η επιφάνεια της στρώσης στη θέση της δοκιμής να είναι κατά το δυνατόν επίπεδη, ώστε να διευκολύνεται η διαδικασία ογκομέτρησης του σκάμματος. Η εκτέλεση της δοκιμής θα γίνεται ως ακολούθως :

- (i) Εργασία

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει όλο το απαιτούμενο εργατικό δυναμικό για την εκτέλεση της δοκιμής. Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή

πυκνότητας θα διαρκέσει περίπου 3 (τρεις) ώρες και θα απαιτήσει, πέραν του αρμόδιου Εργοδηγού, ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

Οι έλεγχοι κοκκομετρικής διαβάθμισης θα γίνονται στο Εργαστήριο. Θα κοκκομετρείται ξεχωριστά το υλικό κάθε σταδίου της στρώσης. Η κοκκομέτρηση θα γίνεται στο σύνολο του υλικού κάθε σταδίου, αφού προηγηθεί τετραμερισμός.

(ii) Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό για την εκτέλεση της δοκιμής, ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- (α) Μηχανική τσάπα για να σκάψει το σκάμμα, φορτωτή για να φορτώσει το υλικό και φορτηγό αυτοκίνητο (εφοδιασμένο με κόσκινο 6") για την μεταφορά σε ζυγοπλάστιγγα, προκειμένου να προσδιορισθεί η κοκκομετρική διαβάθμισή του.
- (β) Δεξαμενή νερού ικανή να τροφοδοτήσει με νερό και να γεμίσει το λάκκο για τη μέτρηση της πυκνότητας, εφοδιασμένη με αντλία και συσκευή μέτρησης της παροχής με ακρίβεια 2 τοις εκατό (2%).
- (γ) Ζυγαριά που να μπορεί να ζυγίσει το βαρύτερο τεμάχιο βράχου που αναμένεται στη Ζώνη 5, για να προσδιοριστεί η κοκκομετρική καμπύλη του υλικού της ζώνης αυτής, του οποίου θα προσδιοριστεί η πυκνότητα.
- (δ) Καθαρές μεμβράνες πολυαιθυλαίνιου (διαστάσεων 6 επί 6 μέτρα, πάχους 3 χιλιοστών τουλάχιστον. Καθώς τα τεμάχια βράχου αναμένεται να έχουν αιχμηρές γωνίες και ακμές που μπορεί να τρυπήσουν τις μεμβράνες, ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει αρκετό υλικό για να καλύψει απρόβλεπτες ζημιές.
- (ε) Οποιοδήποτε άλλο εξοπλισμό, που απαιτείται για την εκτέλεση της δοκιμής.

(iii) Διαδικασία

Η δοκιμή θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλου του συμπυκνωμένου υλικού που θα βρίσκεται μέσα στο σκάμμα και σε δύο στάδια. Το πρώτο στάδιο θα περιλαμβάνει το πάνω μισό τμήμα της στρώσης και το δεύτερο στάδιο το κάτω μισό.

Η δοκιμή θα γίνεται χωριστά για τα δύο τμήματα της κάθε στρώσης.. Σε κάθε στάδιο ελέγχου, θα τοποθετούνται επιμελώς στα τοιχώματα του σκάμματος μεμβράνες πολυαιθυλενίου. Στη συνέχεια η οπή θα ογκομετρείται, με μέτρηση της ποσότητας νερού που απαιτείται για την πλήρωση του σκάμματος.

Η όλη διαδικασία που θα ακολουθείται κατά τη δοκιμή θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο Ανάδοχος θα γεμίζει το λάκκο σε στρώσεις με αποδεκτό υλικό και θα το συμπυκνώνει, με διαδικασία της έγκρισης της Υπηρεσίας.

• Δοκιμές διαπερατότητας

Οι επί τόπου δοκιμές διαπερατότητας θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο όπως περιγράφεται παρακάτω ή ζητηθεί από την Υπηρεσία, σε εύλογα χρονικά διαστήματα.

Η θέση και ο αριθμός των δοκιμών θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, η οποία θα καθοδηγεί τον Ανάδοχο στη διαδικασία των δοκιμών. Εκτός αντίθετης υπόδειξης της Υπηρεσίας, θα απαιτηθεί η εκτέλεση τουλάχιστον ανά μιας δοκιμής διαπερατότητας για κάθε 50.000 (πενήντα

χιλιάδες) κυβικά μέτρα διαστρωθείσας Ζώνης 5, με την παρακάτω διαδικασία :

(i) Διαδικασία

Η δοκιμή θα περιλαμβάνει την αφαίρεση όλου του συμπυκνωμένου υλικού της ζώνης με την εκτέλεση σκάμματος διαστάσεων 1,50 μ. (πλάτος), 1,50 μ. (ύψος) και 0,80 μ. (βάθος) τουλάχιστον. Ο πυθμένας του σκάμματος θα καθαρίζεται επιμελώς χειρωνακτικά, ώστε να αποκαλύπτεται αδιατάρακτο υλικό στρώσης. Στην συνέχεια στο κέντρο του σκάμματος θα τοποθετείται κατακόρυφος μεταλλικός σωλήνας μήκους 1,50 μ και διαμέτρου 80 εκ. τουλάχιστον, ο οποίος θα εδράζεται στον πυθμένα του σκάμματος και το κενό μεταξύ σωλήνα και τοιχωμάτων θα πληρώνεται με αδιαπέρατα υλικά, τα οποία θα συμπυκνώνονται με μηχανικούς κοπάνους σε στρώσεις των 10 εκ. Κατόπιν ο σωλήνας θα γεμίζει με νερό έως το χείλος και η στάθμη θα διατηρείται σταθερή για χρονικό διάστημα μιας ώρας, ώστε να υποβοηθηθεί κορεσμός του γειτονικού προς τον σωλήνα υλικού στον πυθμένα.

Η δοκιμή θα αρχίζει μετά την παρέλευση της μιας ώρας και θα εκτελείται, ανάλογα με την διαπερατότητα της στρώσης, είτε ως δοκιμή μεταβλητής στάθμης (MAAG), εφόσον η διαπερατότητα προκύπτει σχετικά χαμηλή, είτε ως δοκιμή σταθερής στάθμης (LEFRANC), εφόσον η διαπερατότητα είναι υψηλότερη.

(ii) Εργασία

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει όλο το απαιτούμενο εργατικό δυναμικό για την εκτέλεση της δοκιμής. Εκτιμάται ότι η επιτόπου δοκιμή πυκνότητας θα διαρκεί περίπου 8 ώρες και θα απαιτεί ένα χειριστή και τρεις εργάτες.

(iii) Εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέτει όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό, ο οποίος θα περιλαμβάνει:

- Μηχανικό εκσκαφέα (τσάπα).
- Δεξαμενή νερού ή βυτιοφόρο όχημα ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 5m³ νερού, εφοδιασμένο με αντλία και μετρητή παροχής.
- Οποιοδήποτε άλλο εξοπλισμό που είναι αναγκαίος για την εκτέλεση της δοκιμής.

Μετά την ολοκλήρωση της δοκιμής, ο σωλήνας θα ανασύρεται και θα λαμβάνεται υλικό σε βάθος 0,50 μ. τουλάχιστον κάτω από τον πυθμένα του σκάμματος, το οποίο θα κοκκομετρείται με την διαδικασία που περιγράφηκε στην Δοκιμή πυκνότητας και ελέγχου κοκκομετρικής διαβάθμισης. Στη συνέχεια, ο Ανάδοχος θα γεμίζει το λάκκο με αποδεκτό υλικό και θα συμπυκνώνει το υλικό σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

6.9

ΣΩΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΑΠΟ ΤΥΧΑΙΑ ΥΛΙΚΑ (ΖΩΝΗ 6)

6.9.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής σωμάτων στήριξης από τυχαία υλικά (εφεξής Ζώνη 6) σε χωμάτινα και λιθόρριπτα φράγματα με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Κατασκευή σωμάτων στήριξης από τυχαία υλικά στα φράγματα προβλέπεται κυρίως σε περιπτώσεις έλλειψης άλλων κατάλληλων υλικών των σωμάτων στήριξης (αμμοχαλίκων ή βραχωδών προϊόντων), καθώς και για την βελτίωση της ευστάθειας (αναβαθμοί στον ανάντη ή κατόντη πόδα ή σε επαφή με ασταθή αντερείσματα κλπ), συνήθως σε περιπτώσεις που υπάρχει περίσσεια προϊόντων εκσκαφών, μη κατάλληλων για την κατασκευή των λοιπών ζωνών του αναχώματος κλπ. Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.9.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.9.2.1 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Στην παρούσα Προδιαγραφή δεν γίνεται αναφορά σε ισχύοντα πρότυπα

6.9.2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 6 θα είναι κατά βάση προϊόντα από τις απαιτούμενες εκσκαφές του έργου, ακατάλληλα για ενσωμάτωση στις λοιπές ζώνες του Φράγματος, ή εναλλακτικά προϊόντα εκμετάλλευσης δανειοθαλάμων ή άλλων πηγών, χωρίς πάντως παρουσία φυτικών και εν γένει οργανικών προσμίξεων.

Δεν προβλέπονται άλλοι περιορισμοί στην ποιότητα ή ιδιαίτερες απαιτήσεις για την κοκκομετρική διαβάθμιση των υλικών της ζώνης αυτής. Τυχόν ογκόλιθοι, διαστάσεων μεγαλύτερων των 40 (σαράντα) εκατοστών θα προωθούνται κατά την διάστρωση προς την εξωτερική επιφάνεια των πρηνών της Ζώνης 6 ή θα απομακρύνονται, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν σε άλλες περιοχές του Έργου.

6.9.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρητήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τις πηγές απόληψης υλικών Ζώνης 6.

Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής.

6.9.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.9.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 6, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 6 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελιώσεως του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο.

6.9.3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

6.9.3.2.1 Γενικά

Ο εξοπλισμός συμπίκνωσης της Ζώνης 6 θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις και θα χρησιμοποιείται όπως ορίζεται παρακάτω. Χρήση άλλου τύπου εξοπλισμού από τον αναφερόμενο παρακάτω μπορεί να επιτραπεί μόνον μετά την εκτέλεση δοκιμών επιτόπου του έργου, από τις οποίες να προκύπτει η καταλληλότητά του υπόψη εξοπλισμού μέσω της επίτευξης ομοιόμορφης συμπίκνωσης στο προδιαγραφόμενο ποσοστό, και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο εξοπλισμός συμπίκνωσης θα συντηρείται πάντοτε ώστε να είναι σε καλή κατάσταση και να προκύπτουν τα βέλτιστα αποτελέσματα για την προδιαγραφόμενη χρήση του. Ρύθμιση των μηχανών και επανέλεγχος του έρματος θα γίνεται όταν δοθεί τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Όταν οι κυλινδροσυμπιεστές οποιουδήποτε τύπου λειτουργούν σε σειρές ή ο ένας εμπρός και ο άλλος πίσω απ' τον εξοπλισμό έλξης (tandem) ή σειρές κυλινδροσυμπιεστών που λειτουργούν η μία πίσω από την άλλη στην ίδια τροχιά, όλοι οι κυλινδροσυμπιεστές θα πρέπει να έχουν τις ίδιες γενικές διαστάσεις, ίδια πλάτη, πρακτικά τα ίδια βάρη και τα ίδια χαρακτηριστικά λειτουργίας.

6.9.3.2.2 Δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές (οδοστρωτήρες)

Οι δονητικοί κυλινδροσυμπιεστές θα είναι αυτοκινούμενοι ή ρυμουλκούμενοι σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας με λεία χαλύβδινα κυλινδρικά τύμπανα μήκους όχι μικρότερου από εκατόν ογδόντα (180) εκ. Το στατικό βάρος του κυλινδροσυμπιεστή με μονό τύμπανο και πλαίσιο ανάρτησης του τυμπάνου, συμπεριλαμβανομένου του βάρους όλων των εξαρτημάτων στον άξονα του κυλινδρικού τυμπάνου, δεν θα είναι μικρότερο από δεκαπέντε (15) μετρικούς τόνους. Η φυγόκεντρη δύναμη που θα αναπτύσσεται θα πρέπει να είναι όχι μικρότερη από 24 τόνους, στην υψηλότερη συχνότητα λειτουργίας που

επιτρέπει ο Κατασκευαστής, και για συνεχή λειτουργία του μηχανήματος. Η συχνότητα των δονήσεων κατά την συμπύκνωση θα κυμαίνεται μεταξύ 1200 και 1600 κύκλων το πρώτο λεπτό. Ο εξοπλισμός κίνησης του δονητικού μηχανισμού θα πρέπει να είναι ικανός να διατηρεί σταθερή την προδιαγραφόμενη συχνότητα και τις φυγόκεντρες δυνάμεις κάτω από όλες τις συνθήκες εργασίας. Οι κυλινδροσυμπιεστές θα κινούνται κατά την λειτουργία με ταχύτητα που δεν θα υπερβαίνει τα πέντε (5) χιλιόμετρα την ώρα.

Πριν από τη χρησιμοποίηση δονητικών κυλινδροσυμπιεστών στο ανάχωμα ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για την έγκριση του εξοπλισμού στοιχεία του κατασκευαστή του εξοπλισμού που θα πρέπει να περιλαμβάνουν όλες τις διαστάσεις, τα βάρη και πλήρη τεχνικά στοιχεία, συμπεριλαμβανομένων περιγραφής και υπολογισμών όλων των εφαρμοζομένων δυνάμεων όπως περιγράφεται παραπάνω.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τη χρήση άλλων δονητικών κυλινδροσυμπιεστών ίσου ή μεγαλύτερου βάρους ανά μέτρο πλάτους με την προϋπόθεση ότι θα μπορεί να αποδείξει την επάρκειά της με δοκιμαστικά επιχώματα που θα ικανοποιούν την Υπηρεσία ότι μπορεί να παράγουν με συνέπεια και σιγουριά τον προδιαγραφόμενο βαθμό συμπύκνωσης.

6.9.3.2.3 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 6

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται στα πάχη που προβλέπονται από την Μελέτη του Έργου.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 6 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 6 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 6 θα γίνεται σε στρώσεις, πάχους όχι μεγαλύτερου των 50 (πενήντα) εκατοστών πριν την συμπύκνωση. Οι στρώσεις θα συμπυκνώνονται με την εκτέλεση έξι (6) διελεύσεων του προδιαγραφόμενου παραπάνω δονητικού κυλινδροσυμπιεστή. Δεν προβλέπεται να γίνεται διαβροχή των υλικών της Ζώνης 6 πριν την συμπύκνωση.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 6.

6.10.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής της λιθορριπής προστασίας του ανάντη πρανούς (εφεξής Ζώνη 7) των χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Στόχος της Ζώνης 7 είναι κυρίως η προστασία του ανάντη πρανούς των φραγμάτων από κυματισμούς του Ταμιευτήρα, και δευτερευόντως από συγκεντρωμένες ροές ομβρίων σε περιόδους εντόνων βροχοπτώσεων κλπ.

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.10.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ**6.10.2.1 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ**

- ASTM C 535 & C 131 (Δοκιμή Los Angeles)
- ASTM C 290 (Δοκιμή Υγείας)

6.10.2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 7 θα είναι προέλευσης λατομείων ή κατάλληλα προϊόντα βραχωδών εκσκαφών του έργου ή θα προέρχονται από άλλες πηγές, της έγκρισης της Υπηρεσίας και θα αποτελούνται από υγιή τεμάχια βράχου. Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 40% (σαράντα τοις εκατό), ενώ στην δοκιμή υγείας το 8% (οκτώ τοις εκατό).

Τα όρια διαβάθμισης της κοκκομετρίας της Ζώνης 7 καθορίζονται στην Μελέτη του Έργου.

**6.10.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ,
ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ**

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τον κατάλληλο σχεδιασμό και εκτέλεση των ανατινάξεων στα λατομεία και γενικότερα στους χώρους εκσκαφών και την διαλογή των υλικών στους χώρους λατόμευσης, εκσκαφής ή προσωρινής απόθεσης, ώστε τα παραγόμενα υλικά να μην αναμιγνύονται με άλλα ακατάλληλα, το δε τελικά παραγόμενο προϊόν να πληροί την προδιαγραφές της Ζώνης 7 ως προς την κοκκομετρία κλπ. Κόκκοι διαστάσεων μικρότερων από την ελάχιστη καθοριζόμενη θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από την διάστρωση (με κοσκίνισμα κλπ), ενώ μεγαλύτεροι από την μέγιστη καθοριζόμενοι να θραύονται ή να απομακρύνονται.

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσαρμόζει κατάλληλα την μέθοδο ανατινάξεων που θα εφαρμόζει σε κάθε περίπτωση ανάλογα με τις συνθήκες του πετρώματος ώστε να παράγεται κατάλληλο υλικό, εφαρμόζοντας καννάβους και διατάξεις εκρηκτικών που θα αποφεύγουν υπερβολικό θρυμματισμό του υλικού κλπ, δονήσεις σε παρακείμενες κατασκευές κλπ.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους υλικών Ζώνης 7.

Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής

Η ανάπτυξη όλων των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Ορων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 6 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα), που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

6.10.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.10.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 7, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 6 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της

έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο.

6.10.3.2 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 7

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 7 θα γίνεται στα πάχη που προβλέπονται από την Μελέτη του Έργου, με τρόπο που να εξασφαλίζει ώστε τα μικρότερα τεμάχια να πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου για να επιτευχθούν συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις του καθορισμένου πάχους, χωρίς να δημιουργούνται θύλακες μεγάλων ογκολίθων. Τα τεμάχια βράχου θα εκφορτώνονται στη θέση τους και θα μετακινούνται μόνο σε μικρή απόσταση, όπως απαιτείται, για την κατανομή των μεγαλύτερων διαστάσεων τεμαχίων. Τα υλικά θα αναδεύονται μετά το άδειασμα με μηχανικό εκσκαφέα (τσάπα) ή με μηχανική αρπάγη ή άλλο κατάλληλο εξοπλισμό, για να επιτευχθεί ευλόγως λείο πρσανές και τάπητας τεμαχίων βράχου ομοιόμορφου πάχους, στον οποίο τεμάχια μεγαλύτερου μεγέθους κατανέμονται ομοιόμορφα. Δεν θα επιτραπούν συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Κατά την διάρκεια των εργασιών διάστρωσης δεν θα επιτρέπεται να λειτουργεί εξοπλισμός προωθητήρων στην κεκλιμένη επιφάνεια λιθοπροστασίας του αναχώματος, ενώ μπορεί να απαιτηθεί και η εκτέλεση εργασιών χειρωνακτικά.

Η επιφάνεια κατασκευής της Ζώνης 7 δεν θα είναι ποτέ χαμηλότερη από δύο (2) μέτρα σε κατακόρυφη απόσταση κάτω από την επιφάνεια των γειτονικών ζωνών του αναχώματος.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 7 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από μηδέν (0⁰C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 7 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 7.

6.10.4 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η καταλληλότητα των υλικών της Ζώνης 6 θα ελέγχεται συνεχώς κατά την κατασκευή.

Δοκιμές Los Angeles και υγείας, προκειμένου να ελέγχεται η συμμόρφωση των απαιτήσεων της παρ. 2.2 της παρούσας Προδιαγραφής θα εκτελούνται μετά την διάστρωση των πρώτων 5.000 m³ υλικών Ζώνης 6 και εφεξής κάθε 10.000 m³ ή όποτε αλλάζει η πηγή απόληψης των υλικών.

Η τελικά διαμορφούμενη επιφάνεια του ανάντη πρανούς θα ελέγχεται ώστε οι αιχμές των τεμαχίων βράχου να είναι πάνω στην θεωρητική γραμμή του πρανούς με ανοχή $+/- 30$ cm.

6.11 ΛΙΘΟΡΡΙΠΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΤΑΝΤΗ ΠΡΑΝΟΥΣ (ΖΩΝΗ 8)

6.11.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά στα υλικά και την μέθοδο κατασκευής της λιθορριπής προστασίας του κατάντη πρανούς (εφεξής Ζώνη 8) των χωμάτων και λιθόρριπτων φραγμάτων με αδιαπέρατο πυρήνα από εδαφικά υλικά.

Στόχος της Ζώνης 8 είναι η προστασία του κατάντη πρανούς των φραγμάτων από συγκεντρωμένες ροές ομβρίων σε περίπτωση εντόνων βροχοπτώσεων κλπ, καθώς και η επίτευξη μία καλαίσθητης τελικής επιφάνειας στο ανάχωμα.

Όλα τα παρεχόμενα υλικά και εργασίες της παρούσας Προδιαγραφής θα υπόκεινται στην επιθεώρηση της Υπηρεσίας. Εργασία για την κατασκευή του Αναχώματος δεν θα εκτελείται κατά την απουσία εξουσιοδοτημένων οργάνων της Υπηρεσίας, ούτε θα προγραμματίζεται σε χρόνο που η εργασία δεν βρίσκεται κανονικά σε πρόοδο, χωρίς να δίνεται στην Υπηρεσία έγκαιρη προειδοποίηση ώστε να φροντίσει για την κατάλληλη επιθεώρηση.

Σημειώνεται ιδιαίτερα ότι όλα τα αναγραφόμενα ακολούθως στην παρούσα Προδιαγραφή ισχύουν με την προϋπόθεση ότι δεν έρχεται σε αντίθεση με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη του Έργου.

6.11.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

6.11.2.1 ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

- ASTM C 535 & C 131 (Δοκιμή Los Angeles)
- ASTM C 290 (Δοκιμή Υγείας)

6.11.2.2 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα είναι σκληρά, ανθεκτικά υγιή προϊόντα λατομείου ή αναγκαίων βραχωδών εκσκαφών του έργου ή παραπροϊόντα κοσκινίσματος αμμοχαλίκων (κροκάλες και τρόχμαλοι).

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα είναι προέλευσης λατομείων ή κατάλληλα προϊόντα βραχωδών εκσκαφών του έργου ή θα από προέρχονται από άλλες πηγές, της έγκρισης της Υπηρεσίας και θα αποτελούνται από υγιή τεμάχια βράχου. Το ποσοστό φθοράς των υλικών κατά την δοκιμή Los Angeles δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 40% (σαράντα τοις εκατό), ενώ στην δοκιμή υγείας το 8% (οκτώ τοις εκατό).

Τα όρια διαβάθμισης της κοκκομετρίας της Ζώνης 8 καθορίζονται στην Μελέτη του Έργου.

6.11.2.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΑΠΟΛΗΨΗΣ, ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ, ΦΟΡΤΟΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΕΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τον κατάλληλο σχεδιασμό και εκτέλεση των ανατινάξεων στα λατομεία και γενικότερα στους χώρους εκσκαφών και την διαλογή των υλικών στους χώρους λατόμευσης ή κοσκίνισματος, εκσκαφής ή προσωρινής απόθεσης, ώστε τα παραγόμενα υλικά να μην αναμιγνύονται με άλλα ακατάλληλα, το δε τελικά παραγόμενο προϊόν να πληροί την προδιαγραφές της Ζώνης 8 ως προς την κοκκομετρία κλπ. Κόκκοι διαστάσεων μικρότερων από την ελάχιστη καθοριζόμενη ή μεγαλύτεροι από την μέγιστη, θα πρέπει να απομακρύνονται πριν από την διάστρωση (με κοσκίνισμα κλπ).

Στα λατομεία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσαρμόζει κατάλληλα την μέθοδο ανατινάξεων που θα εφαρμόζει σε κάθε περίπτωση ανάλογα με τις συνθήκες του πετρώματος ώστε να παράγεται κατάλληλο υλικό, εφαρμόζοντας καννάβους και διατάξεις εκρηκτικών που θα αποφεύγουν υπερβολικό θρυμματισμό του υλικού κλπ, δονήσεις σε παρακείμενες κατασκευές κλπ.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εκτίμηση και επιλογή του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των απαιτούμενων εργασιών (όπως ενδεικτικά : διάνοιξη και συντήρηση εργοταξιακών οδών εξυπηρετήσεως, εκσκαφές, επεξεργασία και μεταφορά υλικών, κλπ), για τον υπολογισμό του ποσοστού του απολήψιμου χρήσιμου υλικού για την παραγωγή επαρκών ποσοτήτων αποδεκτών υλικών από τους δανειοθαλάμους υλικών Ζώνης 8.

Τα υλικά θα αποτίθεται σε σωρούς στους χώρους προσωρινής απόθεσης ή θα μεταφέρονται απευθείας στο ανάχωμα προς διάστρωση. Ο εξοπλισμός εκσκαφής και μεταφοράς θα είναι ικανός ώστε να παραδίδεται στο ανάχωμα υλικό επαρκούς ποσότητας για την επίτευξη ομοιόμορφου ρυθμού κατασκευής

Η ανάπτυξη όλων των λατομείων καθώς και η αποκατάστασή τους μετά το πέρας των εργασιών, θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα Σχέδια και τις προβλέψεις των Περιβαλλοντικών Ορων.

Όλες οι απαιτούμενες δειγματοληψίες και δοκιμές για την ανάπτυξη των πηγών απόληψης υλικών Ζώνης 8 θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τα πρότυπα που αναφέρονται εδώ και θα υπόκεινται στον έλεγχο της Υπηρεσίας. Όλα τα δείγματα θα λαμβάνονται έγκαιρα, και σε επαρκείς ποσότητες, όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι δυνατή η εκτέλεση ικανοποιητικού αριθμού δοκιμών, τα δε αποτελέσματα των αντίστοιχων εργαστηριακών δοκιμών θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία τουλάχιστο τριάντα (30) μέρες πριν από το χρόνο που τα υλικά αυτά θα ενσωματωθούν στα Έργα. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει την καταλληλότητα των υλικών κάθε πηγής. Δοκιμές ποιοτικού ελέγχου και αναλύσεις των υλικών κατά τα διάφορα στάδια της διαδικασίας απόληψης και επεξεργασίας των υλικών και της κατασκευής του αναχώματος του Φράγματος ή των δοκιμαστικών αναχωμάτων θα γίνονται από το Εργοταξιακό Εργαστήριο. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει τις απαραίτητες διευκολύνσεις (εργατοτεχνικό προσωπικό – μηχανήματα), που η Υπηρεσία θα θεωρήσει αναγκαίες για τη λήψη αντιπροσωπευτικών

δειγμάτων και την εκτέλεση των απαραίτητων δοκιμών, σύμφωνα με αυτές τις Προδιαγραφές, και για όλη την διάρκεια των εργασιών.

6.11.3 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.11.3.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΘΕΜΕΛΙΩΣΗΣ

Αμέσως πριν από τη διάστρωση των υλικών Ζώνης 8, η επιφάνεια της θεμελίωσης θα απαλλάσσεται από λιμνάζοντα νερά και χαλαρά υλικά, και θα είναι επαρκώς καθαρή, ώστε να επιτευχθεί ικανοποιητική επαφή.

Δεν θα διαστρώνονται υλικά Ζώνης 8 σε οποιοδήποτε τμήμα θεμελίωσης του αναχώματος ή επάνω σε οποιαδήποτε κατασκευή έως ότου τα τμήματα αυτά και οι κατασκευές επιθεωρηθούν και τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας για διάστρωση επ' αυτών των υλικών του αναχώματος. Κάθε φορτίο υλικών θα αποτίθεται σε θέση του αναχώματος που θα καθορίζει η Υπηρεσία, χωρίς κάποια ιδιαίτερη αποζημίωση στον Ανάδοχο.

6.11.3.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΖΩΝΗΣ 8

Η διάστρωση των υλικών της Ζώνης 8 θα γίνεται στα πάχη που προβλέπονται από την Μελέτη του Έργου, με τρόπο που να εξασφαλίζει ώστε τα μικρότερα τεμάχια να πληρούν χώρους ανάμεσα στα μεγαλύτερα τεμάχια βράχου για να επιτευχθούν συμπαγείς ομοιόμορφες στρώσεις του καθορισμένου πάχους. Τα τεμάχια βράχου θα εκφορτώνονται στη θέση τους και θα μετακινούνται μόνο σε μικρή απόσταση, όπως απαιτείται, για την κατανομή των μεγαλύτερων διαστάσεων τεμαχίων. Τα υλικά θα αναδεύονται μετά το άδειασμα με μηχανικό εκσκαφέα (τσάπα) ή με μηχανική αρπάγη ή με άλλο κατάλληλο εξοπλισμό, για να επιτευχθεί ευλόγως λείο πρανές και τάπητας τεμαχίων βράχου ομοιόμορφου πάχους, στον οποίο τεμάχια μεγαλύτερου μεγέθους κατανέμονται ομοιόμορφα. Δεν θα επιτραπούν συγκεντρώσεις ή θύλακες μικρότερων τεμαχίων βράχου.

Τα υλικά της Ζώνης 8 θα διαστρώνονται χωρίς συμπύκνωση επάνω στα πρανή, κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται ο διαχωρισμός και να μην δημιουργούνται θύλακες ή τοπικές συγκεντρώσεις μεγάλων ογκολίθων. Η Ζώνη 8 θα διαστρώνεται παράλληλα με την υποκείμενη ζώνη και δεν θα επιτρέπεται εκφόρτωση των υλικών στο πρανές. Κατά την διάρκεια των εργασιών διάστρωσης δεν θα επιτρέπεται να λειτουργεί εξοπλισμός προωθητήρων στην κεκλιμένη επιφάνεια λιθοπροστασίας του αναχώματος, ενώ μπορεί να απαιτηθεί και η εκτέλεση εργασιών χειρωνακτικά.

Η επιφάνεια κατασκευής της Ζώνης 8 δεν θα είναι ποτέ χαμηλότερη από δύο (2) μέτρα σε κατακόρυφη απόσταση κάτω από την επιφάνεια των παρακείμενων ζωνών του αναχώματος.

Οι εργασίες κατασκευής της Ζώνης 8 θα πρέπει να διακόπτονται κατά τη διάρκεια βροχόπτωσης με τέτοια ένταση που μπορεί να έχει δυσμενή αποτελέσματα στην ποιότητα της κατασκευής, αν κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία και για χρονικό διάστημα μετά το τέλος της βροχόπτωσης αρκετό, ώστε να στεγνώσει η επιφάνεια εργασίας. Οι εργασίες διάστρωσης θα διακόπτονται όταν η θερμοκρασία του περιβάλλοντος

είναι μικρότερη από μηδέν (0°C) βαθμούς Κελσίου. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση υλικών Ζώνης 8 όταν είτε τα υλικά ή η επιφάνεια θεμελίωσης ή η επιφάνεια του αναχώματος πάνω στις οποίες θα γίνει η διάστρωση είναι παγωμένα.

Ο Ανάδοχος θα αφαιρεί με δαπάνες του οποιοδήποτε υλικό διαστρωμένο έξω από τα καθορισμένα όρια της Ζώνης 8.

6.12 ΣΥΣΤΗΜΑ ΟΡΓΑΝΩΝ

6.12.1 Αντικείμενο

Η εργασία που καλύπτεται από την παράγραφο αυτή περιλαμβάνει την εκτέλεση όλων των εργασιών των σχετικών με την εγκατάσταση του συστήματος οργάνων, όπως προδιαγράφεται εδώ και τη συντήρησή του μέχρι την Οριστική Παραλαβή του Έργου.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλες τις εγκαταστάσεις, το εργατικό δυναμικό, τον εξοπλισμό, τα υλικά και εφόδια, και θα εκτελέσει κάθε εργασία σχετική με την προμήθεια στη θέση του Έργου, αποθήκευση, μεταφορά, τοποθέτηση και εγκατάσταση του συστήματος οργάνων, που θα πρέπει να είναι πλήρες και έτοιμο για τη λειτουργία, σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, τα Σχέδια, καθώς και με τα σχέδια και τις οδηγίες του Προμηθευτή των οργάνων και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

6.12.2 Γενικά

- α. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει στις θέσεις που δείχνονται στα Σχέδια, ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας τα πιο κάτω κύρια τεμάχια του συστήματος οργάνων :
 - 1) Κλισιόμετρα για τη μέτρηση των πλευρικών μετακινήσεων, πλήρη, συμπεριλαμβανομένων δύο τορπιλών του κλισιομέτρου, καθοδηγητικών σωλήνων από αλουμίνιο με εποξειδική βαφή ή από πλαστικό, των συνδέσεων των σωλήνων, άλλων διαφόρων εξαρτημάτων και δύο συσκευών ανάγνωσης των μετρήσεων.
 - 2) Όργανα τύπου IDEL για συνδυασμένη μέτρηση των πλευρικών μετακινήσεων και των καθιζήσεων, πλήρη με δύο τορπίλες κλισιομέτρου και δύο καθιζησιμέτρου, καθοδηγητικούς σωλήνες από αλουμίνιο, τους συνδέσμους των σωλήνων, πλάκες ένδειξης από αλουμίνιο, τα διάφορα εξαρτήματα και δύο συσκευές ανάγνωσης των μετρήσεων.
 - 3) Πιεζομετρικά φρέατα, πλήρη με σωλήνες και εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένου ηλεκτρικού σταθμημέτρου.
 - 4) Καθιζησίμετρα για τη μέτρηση των καθιζήσεων σε θέσεις μέσα στο σώμα του φράγματος πλήρη, με κύτταρα καθιζήσεων, σωληνάκια, συνδετικά καλώδια, εξαρτήματα και μετρητικές συσκευές. Τα καθιζησίμετρα θα είναι υδραυλικά με ηλεκτρικό μορφοτροπέα.
 - 5) Επιταχυνσιογράφους τύπου εξισορρόπησης δύναμης .

- 6) Κύτταρα φορτίου για μέτρηση φορτίου αγκυρίων βράχου και προεντεταμένων αγκυρώσεων και κύτταρα φορτίου για μέτρηση φορτίων χαλύβδινων πλαισίων.
- 7) Μηκυσιόμετρα βράχου, απλά, πολλαπλά, με ράβδους ή χορδές ή αγκύρωση διαστελλομένης κεφαλής, για μετρήσεις γραμμικών μηκύνσεων στη μάζα του βράχου, πλήρη, με όλα τα απαιτούμενα μέρη και εξαρτήματα, ηλεκτρικούς μορφοτροπίες με γραμμική σχέση ηλεκτρικής τάσης - μετακίνησης και φορητές συσκευές ανάγνωσης των μετρήσεων.
- 8) Σύστημα μέτρησης σύγκλισης για μετρήσεις μετατοπίσεων βράχου σε υπόγειες εκσκαφές, πλήρες, με ακίδες με κατάλληλη υποδοχή για τοποθέτηση οπτικών στόχων.
- 9) Πιεζόμετρα τύπου κατακόρυφου σωλήνα, πλήρη, με σωληνώσεις. Πιεζομετρικό κύτταρο, ηλεκτρικό πιεζόμετρο δονούμενης χορδής παρακείμενο του πιεζομετρικού κυττάρου, και διάφορα εξαρτήματα συμπεριλαμβανομένου ηλεκτρικού σταθμημέτρου.
- 10) Σύστημα μέτρησης της πίεσης του νερού των πόρων με ηλεκτρικά πιεζόμετρα τύπου δονούμενης χορδής το οποίο θα περιλαμβάνει, αλλά όχι περιοριστικά, πιεζομετρικά κύτταρα, καλώδια, εξαρτήματα και συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων.
- (11) Βάθρα τριγωνομετρικών σημείων, πλήρη με όλα τα εξαρτήματα.
- 12) Βάθρα μέτρησης επιφανειακής μετακίνησης, πλήρη με όλα τα εξαρτήματα για μετρήσεις κατακόρυφων και οριζόντιων μετατοπίσεων.
- 13) Συλλεκτήριους σωλήνες με αυλακώσεις, πλήρεις με τα εξαρτήματα, για την προστασία καλωδίων και σωληνώσεων.
- 14) Σύστημα αυτόματης καταγραφής στοιχείων μέτρησης, πλήρες, με κονσόλες ελέγχου, μονάδα μικροϋπολογιστή, σταθμούς απομακρυσμένης διασύνδεσης, επιλογείς καναλιών, οθόνη LCD εκτυπωτή, κασετόφωνο, και εφεδρικό σύστημα ηλεκτρικής παροχής με συσσωρευτές.
- 15) Κατασκευή μέτρησης διαρροών στον κατάντη πόδα του φράγματος.
- 16) Διάφορα είδη όπως τερματικά κιβώτια, προστατευτική σωλήνωση, φίλτρα, καλύμματα και εξαρτήματα.

Όλα τα απαιτούμενα υλικά, μεταλλικές κατασκευές και μεταλλικά εξαρτήματα για την κατασκευή του τερματικού οικίσκου από σκυρόδεμα στη στέψη του φράγματος.

- β. Ο Ανάδοχος θα τοποθετήσει και εγκαταστήσει ολόκληρο τον κύριο εξοπλισμό του συστήματος οργάνων που περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.2α και όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με εντολές της Υπηρεσίας και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες σχετικά με :

- 1) Διάρθρωση οπών στη θεμελίωση του φράγματος και αλλού για την εγκατάσταση πιεζομέτρων, φρεάτων παρατήρησης

στάθμης υπογείων υδάτων, κλισιομέτρων, οργάνων τύπου IDEL και κοχλίων σύγκλισης.

- 2) Εκσκαφή και επίχωση τάφρων, τσιμεντενέσεις πλήρωσης οπών, διάστρωση σκυροδέματος στις θεμελιώσεις και στις απολήξεις, κατασκευή βάσεων από σκυρόδεμα για επιταχυνσιογράφους, επίχωση οπών, τάφρων καλωδίων και κατακόρυφων σωλήνων με διαπερατό υλικό, αργιλικό ένεμα ή τσιμεντένεμα, όπως προδιαγράφεται, ή σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας, και εκτέλεση κάθε άλλης σχετικής εργασίας περιλαμβανομένης της προμήθειας και τοποθέτησης σωληνώσεων στις γεωτρήσεις.
- 3) Κατασκευή όλων των συναφών έργων πολιτικού μηχανικού για τα βάρη ελέγχου επιφανειακής μετακίνησης, βάρη τριγωνομετρικών σημείων, πιεζόμετρα, κλισιόμετρα, όργανα τύπου IDEL, καθιζήσιμετρα, μηκυνσιόμετρα απλά και πολλαπλά επιταχυνσιογράφους, τερματικά κιβώτια και τον τερματικό οικίσκο από σκυρόδεμα.

- γ. Ο Ανάδοχος θα αγοράσει τον κύριο εξοπλισμό των οργάνων της υποπαραγράφου 6.12.2α από ειδικευμένους στον τομέα αυτό Κατασκευαστές εξοπλισμού. Για κάθε είδος και τύπο του κυρίου εξοπλισμού οργάνων, ο Ανάδοχος θα υποβάλει με την Προσφορά του, αλλά όχι περιοριστικά, τα παρακάτω στοιχεία :

Όνομα του Κατασκευαστή, χώρα προέλευσης, λεπτομερή κατάλογο όλων των τεμαχίων που θα περιλαμβάνει ποσότητες, εξαρτήματα και εγχειρίδια οδηγιών, κατάλογο έργων όπου έχει τοποθετηθεί τέτοιος εξοπλισμός συμπεριλαμβανομένου του χρόνου εγκατάστασης και της διεύθυνσης του Ιδιοκτήτη του Έργου, και συναφή τεχνικά στοιχεία που να παρέχουν ικανοποιητική απόδειξη της επάρκειας του εξοπλισμού. Τα στοιχεία και οι πληροφορίες αυτές θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

6.12.3 Υλικά

Όλα τα υλικά που θα προμηθεύονται θα είναι καινούργια και τα καλύτερα για τον προδιαγραφόμενο τύπο εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη και την αντοχή, ολκιμότητα και ανθεκτικότητα και θα είναι απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες. Τα υλικά θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις των τελευταίων σχετικών Προδιαγραφών ή Προτύπων ASTM ή άλλων ισοδύναμων εγκεκριμένων από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εναλλακτικά Πρότυπα, Προδιαγραφές, υλικά ή εξοπλισμό που θα είναι όμοια ή ισοδύναμα από κάθε άποψη με τα προδιαγραφόμενα. Τα αντίστοιχα ισοδύναμα Ευρωπαϊκά Πρότυπα θα γίνουν αποδεκτά με την προϋπόθεση ότι ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία ικανοποιητική απόδειξη της ισοδυναμίας τους.

6.12.4 Εκτέλεση Εργασίας

Η εκτέλεση της εργασίας και ο σχεδιασμός θα πρέπει να είναι υψηλής στάθμης και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική για την κατασκευή υψηλής ποιότητας οργάνων μέτρησης, παρά τις τυχόν παραλείψεις σ' αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Κάθε εργασία θα εκτελείται από προσωπικό ικανό, ειδικευμένο και πεπειραμένο στις διάφορες ειδικότητες και τέχνες, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και των εκπροσώπων του Κατασκευαστή του εξοπλισμού. Ο Ανάδοχος θα παρέχει επίσης όλο το

απαιτούμενο εργατικό δυναμικό και εξοπλισμό για την έγκαιρη εκτέλεση της εργασίας χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση και σύμφωνα με την εντολή της Υπηρεσίας. Η μηχανική επεξεργασία των ανταλλακτικών θα είναι ακριβής και στις προδιαγραφόμενες διαστάσεις, έτσι ώστε, η αντικατάσταση των τεμαχίων εξοπλισμού να είναι εύκολη.

6.12.5 Λεπτομερείς Απαιτήσεις για την Προμήθεια του Εξοπλισμού των Οργάνων

α. Αντικείμενο

Στην παράγραφο αυτή προδιαγράφονται οι λεπτομερείς απαιτήσεις για την προμήθεια, μεταφορά και παράδοση από τον Ανάδοχο στο Έργο, του κύριου εξοπλισμού των οργάνων με όλα τα απαιτούμενα τεμάχια και εξαρτήματα, σε απόλυτη συμφωνία με τα Σχέδια και τις Τεχνικές Προδιαγραφές, συμπεριλαμβανομένης της επίβλεψης και επιθεώρησης όλων των εργασιών εγκατάστασης και δοκιμών του εξοπλισμού των οργάνων που περιγράφεται εδώ.

Οι λεπτομερείς απαιτήσεις για την εγκατάσταση του συστήματος οργάνων από τον Ανάδοχο, περιγράφονται στην υποπαράγραφο 6.12.6.

β. Κλισιόμετρα

Τα κλισιόμετρα που θα τοποθετηθούν στα αντερείσματα, θα αποτελούνται από διαξονική τορπίλη κλισιομέτρου που θα έχει απόσταση τροχίσκων 0,50 μ. και θα εγκιβωτίζει δυο επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης. Η τορπίλη κλισιομέτρου θα κινείται κατά μήκος καθοδηγητικών σωλήνων πλαστικού ABS που θα έχουν τέσσερις εσωτερικές αυλακωτές εγκοπές.

Οι αυλακωτοί σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους με τηλεσκοπικούς συνδέσμους. Οι συνδέσεις θα σφραγίζονται για να εμποδίζουν την εισαγωγή ξένης ύλης στην σωλήνωση. Θα προμηθευτεί φορητή συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων που θα συνδέεται με την τορπίλη με πολύκλωνο καλώδιο, θωρακισμένο, προστατευμένο έναντι διάβρωσης και οπλισμένο με χαλύβδινο συρματόσχοινο στο κέντρο. Η συσκευή ανάγνωσης των μετρήσεων πρέπει να απεικονίζει ταυτόχρονα και τους δύο άξονες χωρίς τη χρησιμοποίηση διακόπτη και θα τροφοδοτείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες Νικελίου-Καδμίου που θα εξασφαλίζουν συνεχή λειτουργία οκτώ ωρών όταν είναι πλήρως φορτισμένες. Η συσκευή ανάγνωσης των μετρήσεων θα πρέπει επίσης να λειτουργεί με κοινή μπαταρία 12V και θα είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα καλώδια για σύνδεση με μπαταρία αυτοκινήτου και με ρεύμα πόλης.

Το καλώδιο σύνδεσης θα είναι βαθμονομημένο ανά διαστήματα ίσα με την απόσταση μεταξύ των τροχίσκων της τορπίλης για μετρήσεις μέχρι βάθους εκατόν εξήντα (160) μέτρων και θα έχει ακρίβεια τουλάχιστον 2 χλστ. στα 10 μέτρα. Ένα τύμπανο με ρουλεμάν, χειρολαβή και μεταλλικό πλαίσιο στήριξης θα πρέπει να προμηθευτεί για την περιέλιξη του καλωδίου. Θα προμηθευτεί επίσης συσκευή βαθμονόμησης (καλιμπραρίσματος) με εξαρτήματα και έντυπα καταγραφής μετρήσεων.

Η συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων θα είναι τοποθετημένη σε μόνιμη, καλής εφαρμογής, ανθεκτική θήκη εύκολη στη μεταφορά.

Θα προμηθευτούν επίσης, δερμάτινη θήκη για την τορπίλη του κλισιόμετρου και ένα ανθεκτικό σε τρανταγμούς κιβώτιο μεταφοράς που θα περιλαμβάνει την τορπίλη κλισιομέτρου, το τύμπανο καλωδίου και την συσκευή ανάγνωσης των μετρήσεων. Θα πρέπει να προμηθευθεί επίσης ομοίωμα τορπίλης κλισιομέτρου, ένα καρούλι με διακόσια μέτρα ατσαλόσχοινο με πλαστική επικάλυψη, τροχαλία, κλειδωνόμενες τάπες, με εργαλειοθήκη με τα απαραίτητα εργαλεία εγκατάστασης και συντήρησης και όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα.

Κάθε κλισιόμετρο θα είναι εφοδιασμένο με κάλυμμα κεφαλής τροποποιημένο για να δέχεται ανακλαστήρα κατασκευής Wild για γεωδαιτικές μετρήσεις οριζόντιων και κατακόρυφων μετακινήσεων, και τον παραπάνω ανακλαστήρα.

γ. Συνδυασμένο Όργανο Τύπου IDEL

Όργανα τύπου IDEL θα εγκατασταθούν στο ανάχωμα του φράγματος και θα είναι ικανά να μετρούν την κατακόρυφη εσωτερική καθίζηση και την πλευρική μετακίνηση. Το σύστημα θα αποτελείται από όλα τα τεμάχια που περιγράφονται στην υποπαράγραφο 6.12.5.β παραπάνω για τα κλισιόμετρα εκτός από την συσκευή βαθμονόμησης και το ομοίωμα τορπίλης, δηλαδή διαξονική τορπίλη κλισιομέτρου, τηλεσκοπική σωλήνωση αλουμινίου (όχι πλαστικού), συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων ταυτόχρονης διπλής ένδειξης, τύμπανο εφοδιασμένο με διακόσια (200) μέτρα βαθμονομημένου καλωδίου, κιβώτιο μεταφοράς, δερμάτινη θήκη για την τορπίλη κλισιομέτρου και θήκη μεταφοράς της μετρητικής συσκευής, τροχαλία, κλειδωνόμενες τάπες και εξαρτήματα. Το σύστημα θα περιλαμβάνει επίσης σταθερούς μαγνήτες προσαρμοσμένους στις πλάκες ένδειξης από αλουμίνιο όπως επίσης και οποιαδήποτε εξαρτήματα είναι απαραίτητα για την μέτρηση της κατακόρυφης μετακίνησης των τοποθετηθέντων πλακών ένδειξης.

Η κατακόρυφη μετακίνηση θα προσδιορίζεται από την μεταβολή της απόστασης μεταξύ των σταθερών μαγνητών και κάθε πλάκας ένδειξης.

Η θέση των μαγνητών θα προσδιορίζεται, κατά την κίνηση της τορπίλης μέτρησης κατακόρυφης μετακίνησης, στον καθοδηγητικό σωλήνα που θα είναι συνδεδεμένη με καλώδιο μήκους διακοσίων (200) μέτρων που θα είναι βαθμονομημένο σε εκατοστά. Ο εντοπισμός των μαγνητών θα επισημαίνεται από σήματα λαμπτήρα και βομβητή. Θα προμηθευτούν δύο συνολικά τορπίλες μέτρησης κατακόρυφης μετακίνησης.

Κάθε όργανο τύπου IDEL θα είναι εφοδιασμένο με κάλυμμα κεφαλής τροποποιημένο για να δέχεται ανακλαστήρα κατασκευής Wild, για γεωδαιτικές μετρήσεις οριζόντιας και κατακόρυφης μετακίνησης, και τον παραπάνω ανακλαστήρα.

Εάν τα κλισιόμετρα και τα IDEL είναι κατασκευασμένα από τον ίδιο Οίκο, θα απαιτηθούν συνολικά δύο τορπίλες και δύο συσκευές ανάγνωσης για τη μέτρηση της πλευρικής μετακίνησης αντί για τα διπλάσια που θα απαιτηθούν διαφορετικά.

δ. Υδραυλικά Καθιζήσιμετρα με Ηλεκτρικό Μορφοτροπέα

Τα καθιζήσιμετρα έχουν μία κυψέλη με υδράργυρο στη θέση μέτρησης, η οποία συνδέεται με τη θέση αναφοράς όπου ευρίσκεται ένας κατάλληλος ηλεκτρικός μορφοτροπέας.

Το υψόμετρο της κυψέλης προσδιορίζεται από τη μέτρηση της πίεσης στον ηλεκτρικό μορφοτροπέα.

Θα πρέπει να προμηθευθούν και δύο (2) συσκευές μέτρησης των ηλεκτρικών μορφοτροπέων των καθιζήσιμετρων.

Το καθιζήσιμετρο θα έχει φάσμα λειτουργίας δύο (2) μέτρων και ακρίβεια τουλάχιστον \pm ένα (1) εκατοστό του μέτρου.

ε. Επιταχυνσιογράφοι Τύπου Εξισορρόπησης Δύναμης

Τριαξονικοί επιταχυνσιογράφοι με επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης θα εγκατασταθούν στην επιφάνεια και στις ακριβείς θέσεις που δείχνονται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από επιταχυνσιογράφους με επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης, και με ψηφιακή αποθήκευση των δεδομένων σε κεντρική εσωτερική μνήμη, φορητό ή κανονικό μικροϋπολογιστή για απόληψη και επεξεργασία των αποθηκευμένων δεδομένων, σειρά προγραμμάτων Η/Υ για λήψη και επεξεργασία δεδομένων, γεννήτρια σημάτων κωδικοποιημένου χρόνου, καλώδια διασύνδεσης και άλλα εξαρτήματα και συσκευές για μετάδοση καταγραφής σήματος, και για κοινή έναρξη καταγραφής και κοινή χρονομέτρηση, και εξαρτήματα.

Τα καλώδια διασύνδεσης θα είναι ενισχυμένα, με αντοχή σε έλξη, ηλεκτρικά θωρακισμένα και προστατευμένα από παρασιτικά ρεύματα ή άλλες εξωτερικές επιδράσεις και πλήρως μονωμένα σε διάβρωση. Τα καλώδια θα έχουν επαρκή διατομή σύρματος και χαμηλή ειδική ηλεκτρική αντίσταση, ώστε να μην ελαττώνεται η ευαισθησία καταγραφής. Κάθε καλώδιο θα προμηθεύεται χωρίς ματίσματα μέχρι το μέγιστο μήκος διαθέσιμο στην αγορά. Όπου είναι απόλυτα απαραίτητο να γίνει μάτισμα, αυτό θα είναι υδατοστεγές, ενισχυμένο, και με αντοχή σε έλξη, θωρακισμένο από εξωτερικές ηλεκτρικές επιδράσεις και προστατευμένο από διάβρωση. Η ηλεκτρική ειδική αντίσταση του ματίσματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτή του ματισμένου καλωδίου.

Το σύστημα αυτό των οργάνων θα συνοδεύεται από ανταλλακτικά και εξαρτήματα. Οι επιταχυνσιογράφοι θα είναι ψηφιακοί τύπου SSA-2 της εταιρείας Kinometrics, 222 Vista Avenue, Pasadena, California 91107 USA, ή εγκεκριμένοι ισοδύναμοι. Θα λειτουργούν με επαναφορισμένες μπαταρίες και με ηλεκτρική παροχή δικτύου. Τα διεγερόμενα στοιχεία αυτού του επιταχυνσιογράφου θα είναι επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης μονταρισμένα πάνω σε ορθογωνικό σύστημα αξόνων. Το εύρος καταγραφής θα είναι από πέντε χιλιοστά (0,005) του g μέχρι ένα (1,0) g.

Οι επιταχυνσιογράφοι αυτοί θα τοποθετηθούν πάνω σε βάσεις από σκυρόδεμα αγκυρωμένες σε βραχώδες υπόβαθρο και με διαστάσεις όπως προτείνεται από τον Κατασκευαστή της συσκευής και ύστερα από έγκριση της Υπηρεσίας, θα προστατεύονται δε με μεταλλικό σκέπαστρο.

Οι επιταχυνσιογράφοι αυτοί θα διασυνδέονται μεταξύ τους για κοινή έναρξη καταγραφής και κοινή χρονομέτρηση.

στ. Κύτταρα Μέτρησης Φορτίου

Τα κύτταρα μέτρησης φορτίου θα είναι κατάλληλα για μέτρηση του φορτίου (εφελκυστική δύναμη) στα αγκύρια βράχου και στις προεντεταμένες αγκυρώσεις και του φορτίου (θλιπτική δύναμη) στα χαλύβδινα πλαίσια των σηράγγων.

Το κύτταρο μέτρησης του εφελκυστικού φορτίου στα αγκύρια βράχου ή στις προεντεταμένες αγκυρώσεις θα αποτελείται από ένα συμπαγές κεντρικό χαλύβδινο σώμα με επικάλυψη καδμίου και εποξειδική βαφή για προστασία από διάβρωση. Το κύτταρο θα έχει ενσωματωμένο υδραυλικό μορφοτροπέα με ακροδέκτες ταχείας αποσύνδεσης προστατευμένο από ανθεκτικό χαλύβδινο προφυλακτήρα.

Το σώμα του μορφοτροπέα θα είναι κατασκευασμένο από επιχρωμιωμένο ορείχαλκο με διάφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα και ελαστικούς κυκλικούς δακτύλιους (O-rings) για την προσαρμογή ακροδεκτών ταχείας αποσύνδεσης ή υδραυλικών σωληνώσεων. Κάθε κύτταρο θα συνοδεύεται από πλάκα διανομής φορτίου και από καμπύλη βαθμονόμησής του.

Τα κύτταρα μέτρησης φορτίου στα χαλύβδινα πλαίσια, θα είναι όμοια με τα παραπάνω, εκτός του χαλύβδινου σώματος με κεντρική οπή που θα έχει και επικάλυψη από κάδμιο.

Για όλα τα κύτταρα μέτρησης φορτίου θα προμηθευτούν τρεις (3) φορητές συσκευές ανάγνωσης μετρήσεων υδραυλικού τύπου ή άλλου τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία.

Κάθε συσκευή θα περιλαμβάνει ένα μονταρισμένο ωρολογιακό μανόμετρο Bourdon με δυνατότητα ταχείας αποσύνδεσης για δοκιμές, για ταχεία εναλλαγή και βαθμονόμηση, μια μικρή χειροκίνητη υδραυλική αντλία, μία εφεδρική δεξαμενή από διαφανές ακρυλικό (resipex) και όργανο ένδειξης της ροής επιστροφής. Το μανόμετρο Bourdon θα έχει βαθμονομημένη πλάκα ενδείξεων 150 χλστ. εύρους 100 ατμοσφαιρών για τα αγκύρια βράχου και 200 ατμοσφαιρών για τις προεντεταμένες αγκυρώσεις με ακρίβεια 0.5% της πλήρους κλίμακας.

Τα κύτταρα μέτρησης του εφελκυστικού φορτίου για αγκύρια βράχου θα έχουν μέγιστη πραγματική ικανότητα μέτρησης 25 τόνων και για προεντεταμένες αγκυρώσεις 90 τόνων, ενώ τα κύτταρα μέτρησης θλιπτικού φορτίου για τα χαλύβδινα πλαίσια θα έχουν μέγιστη πραγματική ικανότητα μέτρησης 150 τόνων.

ζ. Μηκυσιόμετρα Ενός ή Πολλαπλών Σημείων

Μηκυσιόμετρα με ράβδους ενός ή πολλαπλών σημείων θα τοποθετούνται στα φυσικά πρηνή, στα πρηνή των υπαίθριων εκσκαφών ή σε υπόγειες εκσκαφές για μέτρηση της γραμμικής παραμόρφωσης της βραχομάζας.

Τα μηκυσιόμετρα με μεταλλικές ράβδους θα περιλαμβάνουν μεταλλικές ράβδους αγκυρωμένες με ένεμα στις προδιαγραφόμενες αποστάσεις από την κεφαλή του μηκυσιομέτρου, που θα μπορούν να κινούνται ελεύθερα μέσα σε πλαστικούς σωλήνες οι οποίοι

περιβάλλονται από ένεμα. Τα μηκυσιόμετρα αυτά να είναι τύπου "Interfels" όπως κατασκευάζονται από την Interfels GmbH, Deilmannstrasse 1, D-4444 Bad Bentheim, West Germany, ή ισοδύναμο της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Τα μηκυσιόμετρα ενός σημείου με ράβδο θα είναι τριών διαφορετικών μηκών, δηλαδή ενάμιση (1,5), τριών (3) και πέντε (5) μέτρων μήκους.

Τα μηκυσιόμετρα πολλαπλών σημείων με ράβδους θα είναι τεσσάρων διαφορετικών μηκών, δηλαδή εννέα (9), δεκαπέντε (15), είκοσι δύο (22) και τριάντα (30) μέτρων μήκους, με συνολικό μήκος ράβδων για κάθε μηκυσιόμετρο όχι μικρότερο από είκοσι (20) τριανταπέντε (35), εβδομήντα (70) και εκατόν είκοσι (120) μέτρων μήκους αντίστοιχα και αποτελούμενα από τρεις (3), τρεις (3), τέσσερις (4) και πέντε (5) ανεξάρτητες ράβδους αντίστοιχα. Θα τοποθετούνται σε γεωτρήσεις κατάλληλης διαμέτρου και μήκους και οι ράβδοι θα αγκυρώνονται σε διαφορετικά βάθη, ανάλογα με το συνολικό αριθμό των ράβδων ανά όργανο, σύμφωνα με τις συνθήκες του βράχου, σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Κάθε όργανο θα συνοδεύεται από μία κεφαλή γεώτρησης με πλάκα επικάλυψης και αγκύρια βράχου για πάκτωση, καθώς και ένα προστατευτικό κάλυμμα με κλειδαριά.

Στο σύστημα των μηκυσιομέτρων θα περιλαμβάνονται φορητές μηχανικές συσκευές μέτρησης, που η κάθε μία θα αποτελείται από μηχανισμό βαθμονομημένου ενδείκτη των μετρήσεων με βαθμό ευαισθησίας 0.01 χλστ. και εύρος 20 χλστ., κλειδιά και μονάδα βαθμονόμησης μέσα σε προστατευτικό κουτί.

Τα μηκυσιόμετρα που θα τοποθετηθούν σε απρόσιτες θέσεις σε υπαίθριες ή υπόγειες εκσκαφές ή σε φυσικά πρηνή θα είναι εφοδιασμένα με ηλεκτρικούς μορφοτροπείς μέτρησης μετακίνησης με γραμμική σχέση ηλεκτρικής τάσης-μετακίνησης ώστε να γίνονται τηλεμετρήσεις των μετακινήσεων των ράβδων. Τα καλώδια των μορφοτροπέων αυτών θα έχουν αντοχή σε έλξη, θα είναι κατάλληλα μονωμένα για έκθεση στην ύπαιθρο και θα καταλήγουν σε ένα τερματικό κιβώτιο στην πλησιέστερη προσπελάσιμη τοποθεσία, της έγκρισης της Υπηρεσίας, όπου οι μετρήσεις θα γίνονται με τη χρήση μιας φορητής συσκευής ανάγνωσης μετρήσεων.

Οι συσκευές ανάγνωσης μετρήσεων που θα προμηθευτούν για τηλεμέτρηση των μηκυσιομέτρων θα λειτουργούν και με ηλεκτρική παροχή και με μπαταρίες και θα είναι εφοδιασμένες με μετασχηματιστές και επαναφορτιζόμενες μπαταρίες.

η. Πιεζόμετρα Τύπου Κατακόρυφου Σωλήνα

Τα πιεζόμετρα τύπου κατακόρυφου σωλήνα θα είναι του τύπου, της διάταξης και των διαστάσεων που φαίνονται στα Σχέδια. Το πιεζόμετρο περιλαμβάνει σωληνώσεις τύπου Saran, με προστατευτικές τηλεσκοπικές σωληνώσεις από χάλυβα ή χλωριούχο πολυβινύλιο, πλήρεις, με πέλμα βάσης, ολισθαίνοντα σύνδεσμο και πορώδες πιεζομετρικό κύτταρο. Όλα τα τμήματα του πιεζομέτρου τύπου κατακόρυφου σωλήνα θα προέρχονται από τον ίδιο Κατασκευαστή.

Θα χορηγηθούν δύο ηλεκτρικά σταθμήμετρα, για τη μέτρηση στήλης νερού μέχρι διακόσια (200) μέτρα σε πιεζόμετρα τύπου κατακόρυφου σωλήνα ή πιεζομετρικά φρέατα. Οι συσκευές αυτές θα περιλαμβάνουν μετρητική ταινία, βαθμονομημένη σε εκατοστά με μονωμένες καλωδιακές συνδέσεις στην συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων. Η ταινία θα περιβάλλεται από διαφανή ή διαυγή πλαστικό σωλήνα, ο οποίος θα επιτρέπει ανεμπόδιστη παρατήρηση των ενδείξεων της ταινίας. Τόσο η μετρητική ταινία όσο και το μονωμένο σύρμα θα είναι συγκολλημένα στα σημεία επαφής της συσκευής ανάγνωσης μετρήσεων και στα σημεία επαφής που είναι μέσα στο πλαστικό περίβλημα.

Ο εντοπισμός της στάθμης του νερού θα επισημαίνεται με ηλεκτρικό λαμπάκι και βομβητή που θα είναι τοποθετημένα στο επάνω άκρο της συσκευής. Το όργανο θα είναι εφοδιασμένο με καρούλι με αναδιπλούμενη χειρολαβή για την περιέλιξη του καλωδίου όταν δεν χρησιμοποιείται για μέτρηση.

Ένας ηλεκτρικός μορφοτροπέας δονούμενης χορδής για μέτρηση πίεσης, που θα έχει φάσμα λειτουργίας 0 έως 20 ατμοσφαιρών και ακρίβεια 0.1% του πλήρους φάσματος μέτρησης, θα είναι συνδεδεμένος στο επάνω μέρος του πιεζομετρικού άκρου με σωληνάκι μικρού μήκους, από ανοξείδωτο χάλυβα. Το καλώδιο του ηλεκτρικού μορφοτροπέα θα καταλήγει σε τερματικό κιβώτιο στη στέψη του φράγματος, όπου θα υπάρχει δυνατότητα λήψης μετρήσεων με φορητή συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων που θα προμηθευτεί με τα πιεζόμετρα δονούμενης χορδής της παραγράφου 6.12.5θ. Από το τερματικό κιβώτιο το καλώδιο θα οδηγείται στον τερματικό οικίσκο όπου θα είναι συνδεδεμένο σε τερματικό πίνακα για μη αυτόματες μετρήσεις και στο Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης για αυτόματη μέτρηση και καταγραφή.

θ. Ηλεκτρικά Πιεζόμετρα Τύπου Δονούμενης Χορδής

Το σύστημα ηλεκτρικών πιεζομέτρων τύπου δονούμενης χορδής για μέτρηση πίεσης πόρων θα περιλαμβάνει πιεζομετρικά κύτταρα αποτελούμενα από πορώδες φίλτρο σε κυλινδρικό περίβλημα μορφοτροπέα με μεμβράνη, περίβλημα της μονάδας δονούμενης χορδής, τα καλώδια σύνδεσης και συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων.

Τα πιεζομετρικά κύτταρα θα είναι τύπου VWP, κατασκευής SINCO, 3668 Albion Place N., P.O. Box C-30316, Seattle, WA 98103-7991 USA, με φάσμα λειτουργίας 0-25 ατμοσφαιρών, ή εγκεκριμένα ισοδύναμα. Τα πιεζομετρικά κύτταρα θα έχουν πορώδες φίλτρο με υψηλή τιμή εισόδου αέρα. Το καλώδιο θα έχει δύο πολύκλωνους ορειχάλκινους αγωγούς, καθένας από τους οποίους θα είναι μονωμένος με ελαστικό, περιβεβλημένους με γέμισμα ελαστικού, πλεκτή ορειχάλκινη θωράκιση και εξωτερικό χιτώνιο από neoprene, ολόκληρο δε θα περιβάλλεται από ημιεύκαμπτο ελαστικό σωλήνα για πρόσθετη προστασία.

Θα προμηθευτούν δύο φορητές συσκευές ανάγνωσης μετρήσεων. Οι συσκευές θα είναι τύπου MB-GL, κατασκευής IRAD GAGE, που αναφέρεται πιο πάνω, κατάλληλα τροποποιημένες ώστε να δείχνουν απ' ευθείας πίεση σε μέτρα νερού, ή εγκεκριμένες

ισοδύναμες. Οι συσκευές θα λειτουργούν τόσο με ηλεκτρική παροχή όσο και με μπαταρία. Οι μπαταρίες θα είναι τύπου Νικελίου - Καδμίου, επαναφορτιζόμενες. Οι συσκευές θα περιλαμβάνουν τον κατάλληλο μετασχηματιστή. Το σύστημα πιεζομέτρων ηλεκτρικού τύπου θα παραδοθεί πλήρες με όλα τα καλώδια, εξαρτήματα κ.λπ. που απαιτούνται για την σωστή λειτουργία του συστήματος όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Τα καλώδια των πιεζομέτρων δονούμενης χορδής θα καταλήγουν σ' ένα τερματικό κιβώτιο στη στέψη του φράγματος και σε ένα τερματικό πίνακα στον τερματικό οικίσκο όπου θα λαμβάνονται μετρήσεις με τις φορητές συσκευές ανάγνωσης μετρήσεων. Το σύστημα θα συνδέεται με το Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης για αυτόματη ανάγνωση και καταγραφή των μετρήσεων.

Θα προμηθευτεί επίσης συσκευή βαθμονόμησης που θα περιλαμβάνει ωρολογιακό μανόμετρο ακρίβειας (master manometer gauge).

ια. Ακίδες Μέτρησης Σύγκλισης με οπτικούς στόχους σε υπόγειες εκσκαφές

Σε κατάλληλες θέσεις στα τοιχώματα των υπογείων έργων θα γίνεται τοποθέτηση ακίδων με κατάλληλη υποδοχή για τοποθέτηση στόχων (optical targets), ώστε να είναι δυνατός ο προσδιορισμός του ανύσματος της μετακίνησης κάθε μετρούμενου σημείου στο χώρο.

Οι μετρήσεις των μετακινήσεων θα γίνονται με οπτικές μεθόδους, με χρήση ηλεκτρονικού θεοδόλιχου, με σύστημα ηλεκτρονικής μέτρησης απόστασης και με δυνατότητα αυτόματης καταγραφής των μετρήσεων (total station with integrated co-axial electronic distance meter and automatic data storage unit). Οι ακίδες θα τοποθετούνται σε δακτυλίους, σε διατομές σήραγγας όπως ορίζεται από αυτές τις Προδιαγραφές, τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Θα τοποθετούνται επί του αυτού δακτυλίου, κατάλληλα και σε αρκετό βάθος πακτωμένες στο πέτρωμα ή στερεωμένες στα μεταλλικά πλαίσια, ανάλογα της διαμέτρου της σήραγγας πέντε (5) ακίδες ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία. Η μία ακίδα θα τοποθετείται στο θόλο, δύο θα τοποθετούνται στο άνω μέρος των πλευρικών τοιχωμάτων και δύο στο μέσον των πλευρικών τοιχωμάτων, όπως δείχνονται στα Σχέδια ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Επίσης, ακίδες με κατάλληλη υποδοχή για τοποθέτηση στόχων (optical targets) ενδέχεται να χρειαστεί να τοποθετηθούν σε θέσεις στο εσωτερικό της τελικής επένδυσης (5 σημεία ανά δακτύλιο ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία), μετά από υπόδειξη της Υπηρεσίας, για την παρακολούθηση της συμπεριφοράς της.

Το είδος, η μορφή και ο τρόπος πάκτωσης των ακίδων, ο τρόπος μετρήσεων και το όργανο μετρήσεων θα είναι έγκριτου συστήματος. Ο Ανάδοχος θα προτείνει πριν την έναρξη των υπογείων εκσκαφών το σύστημα της επιλογής του για έγκριση από την Υπηρεσία. Το προταθέν σύστημα θα εξασφαλίζει αφαίρεση εξαρτημάτων μετρήσεων (οπτικών στόχων, για να μην παρενοχλείται η κίνηση και η εργασία στη σήραγγα και οι ακίδες με τα πρίσματα θα βρίσκονται σε προστατευμένη θέση (εσοχή ή και κάλυμμα κ.λπ.) για

να μην κινδυνεύουν από τις λοιπές εργασίες και τις κινήσεις των μηχανημάτων.

Οι παραμορφώσεις στη σήραγγα θα μετρώνται με γεωδαιτική μέθοδο προσδιορισμού των τρισδιάστατων συντεταγμένων των μετρούμενων σημείων με ακρίβεια καλύτερη από 2 mm ανά διεύθυνση του συστήματος συντεταγμένων. Με την ίδια μέθοδο θα υπολογίζεται και η χιλιομετρική θέση της διατομής. Οι μετρήσεις θα γίνονται με υψηλής ακρίβειας ηλεκτρονικό θεοδόλιχο που θα τοποθετείται σε κατάλληλες θέσεις ώστε να έχει καλή ορατότητα των μετρούμενων σημείων. Κάθε θέση τοποθέτησης του οργάνου θα πρέπει να εξασφαλίζεται με μετρήσεις από 3 έως 6 σταθερά εξωτερικά σημεία.

Το όργανο μέτρησης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι ηλεκτρονικός θεοδόλιχος, με σύστημα ηλεκτρονικής μέτρησης απόστασης και με δυνατότητα αυτόματης καταγραφής των μετρήσεων (total station with integrated co-axial distance meter and automatic data storage unit). Ο θεοδόλιχος θα έχει ακρίβεια στη μέτρηση γωνίας καλύτερη από 0,5 mgon (0.0005 του βαθμού) και στη μέτρηση της απόστασης καλύτερη από 1 mm. Οι οπτικοί στόχοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν κατασκευαστική ακρίβεια καλύτερη από 0,1 mm. Η μέθοδος μεταφοράς των μετρήσεων στο καταγραφικό σύστημα και εν συνεχεία σε υπολογιστή (όπου θα γίνεται επεξεργασία) θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποκλείεται η πιθανότητα αλλαγής των πρωτογενών δεδομένων.

Το αυτόματο σύστημα καταγραφής των μετρήσεων θα πρέπει να είναι πλαισιωμένο με κατάλληλο πρόγραμμα Η/Υ με δυνατότητα αυτόματης αναγνώρισης των μετρούμενων στοιχείων ώστε να υπάρχει αυτόματος έλεγχος της ονομασίας αναγνώρισης του σημείου και της χιλιομετρικής θέσης της μετρούμενης διατομής. Οι μετρήσεις θα μεταφέρονται ηλεκτρονικά σε Η/Υ όπου θα γίνεται επεξεργασία τους με χρήση κατάλληλου προγράμματος. Το πρόγραμμα με το οποίο θα γίνεται η επεξεργασία των μετρήσεων μετακίνησης θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα αυτόματου υπολογισμού των τρισδιάστατων συντεταγμένων των σημείων σχετικά με το απόλυτο σύστημα συντεταγμένων της σήραγγας. Στο πρόγραμμα αυτό θα πρέπει να είναι ενσωματωμένη κατάλληλη βάση δεδομένων, που να εξασφαλίζει αφενός τη δυνατότητα επεξεργασίας μεγάλου αριθμού μετρήσεων, αφετέρου δε να μη δίνει τη δυνατότητα οποιασδήποτε μετέπειτα αλλαγής στις πρωτογενείς μετρήσεις. Επίσης ενσωματωμένο στο πρόγραμμα θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλο σύστημα διαχείρισης των μετρήσεων που θα αναλύει τα πρωτογενή δεδομένα, θα τα διορθώνει με χρήση κατάλληλων αλγορίθμων ώστε να απαλείφονται λάθη λόγω των συνθηκών μέτρησης (λαμβάνοντας υπόψη και τις ακρίβειες μέτρησης των οργάνων) και θα υπολογίζει τα απαραίτητα μεγέθη (οι τιμές των οποίων θα συνοδεύονται από τα αντίστοιχα διαστήματα εμπιστοσύνης) για τη σύνταξη των διαγραμμάτων των μετακινήσεων.

Το πρόγραμμα επεξεργασίας των μετρήσεων θα υπολογίζει τις μετακινήσεις κατά την κατακόρυφη και οριζόντια έννοια και κατά μήκος του άξονα της Σήραγγας.

Οι μετρήσεις θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο σε συνεργασία με την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος εκτός των άλλων είναι υποχρεωμένος :

- Να εγκαθιστά τα όργανα παρακολούθησης της συμπεριφοράς της σήραγγας σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες Προδιαγραφές.
- Να παρουσιάζει και παραδίδει εγκαίρως τις μετρήσεις, όπως θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

ιβ. Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης (Data Acquisition System)

Το Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης που θα έχει σαν βάση μονάδα μικροεπεξεργαστή (microprocessor) θα λαμβάνει αυτόματα τις μετρήσεις των γεωτεχνικών οργάνων που είναι συνδεδεμένα με αυτό, θα τις αποθηκεύει σε μαγνητική ταινία και θα τις εκτυπώνει, όπως προδιαγράφεται σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Το Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης θα μπορεί να λαμβάνει αναγνώσεις από τουλάχιστον διακόσιους (200) μετατροπείς τύπου δονούμενης χορδής, ή επικολημένου ηλεκτρικού παραμορφωσιόμετρου (strain gauge), ή γραμμικού ποτενσιόμετρου ή μέτρησης μετακίνησης με γραμμική σχέση ηλεκτρικής τάσης-μετακίνησης (LVDT).

Το Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασία μέχρι -20° Κελσίου και θα αποτελείται από μία κεντρική μονάδα ελέγχου με βάση μικροεπεξεργαστή (microprocessor) τοποθετημένη σε βάζο πάνω σε βράχο, από σταθμούς τηλεχειρισμού, συσκευές σάρωσης καναλιών, οθόνη με ψηφία με υγρούς κρυστάλλους (LCD), εκτυπωτή, κασετόφωνο, και μονάδα εφεδρικής τροφοδοσίας με μπαταρίες. Η κεντρική μονάδα ελέγχου θα είναι τύπου "DL-1000 Universal Datalogger" της IRAD GAGE ή εγκεκριμένη ισοδύναμη. Η κεντρική μονάδα ελέγχου θα είναι προγραμματιζόμενη και θα παίρνει αναγνώσεις σε προκαθορισμένους χρόνους ή χρονικά διαστήματα καθώς και για ένα καθορισμένο διάστημα χρόνου μετά τη σεισμική δόνηση, διεγερόμενη από το σύστημα των επιταχυνσιογράφων. Η κεντρική μονάδα ελέγχου θα προμηθευτεί μαζί με κατάλληλο κιβώτιο υπαίθρου. Το σύστημα θα περιλαμβάνει όλα τα αναγκαία εξαρτήματα, εφεδρικές πλακέτες τυπωμένων κυκλωμάτων, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Κατασκευαστή και τα απαραίτητα καλώδια, κατάλληλους ρευματολήπτες και ακροδέκτες για λήψη μετρήσεων μέσω προσωρινής σύνδεσης με ομάδες οργάνων κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Το Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης θα εγκατασταθεί μόνιμα και θα συνδεθεί αμέσως μετά την κατασκευή του τερματικού οικίσκου.

ιγ. Κατασκευή Μέτρησης Διαρροών

Στον κατάντη πόδα του φράγματος θα κατασκευαστεί τοίχος από σκυρόδεμα θεμελιωμένος στο βράχο που θα δρα σαν φράγμα για

το νερό των διαρροών μέσω του φράγματος και θα το κατευθύνει σε ένα εκχειλιστή με εγκοπή σχήματος "V", όπου θα μετρείται η διαρροή.

Εύκαμπτη μεμβράνη από πολυαιθυλένιο, υψηλής πυκνότητας και αμετάβλητη με το χρόνο, πάχους 3,5 mm, θα τοποθετηθεί στην ανάντη πλευρά της παραπάνω κατασκευής από σκυρόδεμα για να εξασφαλιστεί η αδιαπερατότητά της σε περίπτωση ρωγμάτων. Η μεμβράνη από πολυαιθυλένιο θα είναι "Schlegel Sheet", όπως κατασκευάζεται από την Schlegel Engineering GmbH (Bredownstrasse 33, D-2000, Hamburg 74, Germany) ή εγκεκριμένη ισοδύναμη.

Διαρροές από τα αντερείσματα θα κατευθύνονται με χαντάκια και στραγγιστήριους σωλήνες σε σημεία έξω από το παραπάνω φράγμα μέτρησης των διαρροών, όπου και θα μετρείται με εκχειλιστές με εγκοπή σε σχήμα "V".

ιδ. Εφεδρικές Πλακέτες με Τυπωμένα Κυκλώματα και Προστασία των Οργάνων

Για όλα τα όργανα ή τις συσκευές όπου χρησιμοποιούνται πλακέτες με τυπωμένα κυκλώματα ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει εφεδρικές πλακέτες με τυπωμένα κυκλώματα, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Κατασκευαστή. Οι παραπάνω πλακέτες με τυπωμένα κυκλώματα θα αναγραφούν αναλυτικά και σαφώς σε πίνακα μέσα στην Προσφορά του.

Ο Ανάδοχος θα προστατεύσει τις εγκαταστάσεις από ζημιά ή μετακινήσεις κατά την διάρκεια κατασκευής του Έργου και κάθε ζημιά σε συσκευή του συστήματος οργάνων που προκλήθηκε από τον Ανάδοχο θα επισκευάζεται με έξοδά του.

ιε. Σχέδια και Άλλα Στοιχεία, Επίβλεψη Εγκατάστασης και Δοκιμές

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει πλήρη σχέδια εγκατάστασης και οδηγίες για την συναρμολόγηση του εξοπλισμού, διαγράμματα συρματώσεων και καλωδιώσεων, προδιαγραφές του προμηθευόμενου εξοπλισμού και εγχειρίδια για τη συντήρηση, τις δοκιμές και τον έλεγχο για κάθε τύπο οργάνου. Μετά την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει λεπτομερή κατασκευαστικά Σχέδια, για έγκριση από την Υπηρεσία, για τον τερματικό οικίσκο στα οποία θα πρέπει να περιλαμβάνονται λεπτομερή σχέδια σωληνώσεων, καλωδιώσεων και συρματώσεων, λεπτομερή σχέδια ξυλοτύπων και σπλισμού και άλλες λεπτομέρειες έργων Πολιτικού Μηχανικού.

Εάν τα όργανα υποστούν ζημιές κατά την εγκατάστασή τους, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αντικαταστήσει τα όργανα αυτά χωρίς καθυστέρηση. Ειδικότερα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει έγκαιρα όλα τα απαιτούμενα ανταλλακτικά όργανα για το σύστημα οργάνων του φράγματος, έτσι ώστε να μην υπάρξουν καθυστερήσεις στη πρόοδο κατασκευής του φράγματος. Όλα τα όργανα και τα εξαρτήματά τους που πρόκειται να επιχρωθούν θα δοκιμάζονται πριν από την εγκατάστασή τους. Κατά την αποπεράτωση των Έργων, ολόκληρο το σύστημα οργάνων που

προμηθεύθηκε και εγκαταστάθηκε με τη Σύμβαση αυτή θα δοκιμαστεί προκειμένου να ελεγχθεί η λειτουργία του, παρουσία της Υπηρεσίας.

6.12.6 Λεπτομερείς Απαιτήσεις για την Τοποθέτηση και Εγκατάσταση του Συστήματος Οργάνων

α. Γενικά

Οι συσκευές του συστήματος οργάνων μέτρησης θα πρέπει να εγκαθίστανται από τον Ανάδοχο, όπως δείχνεται στα Σχέδια, σύμφωνα με τα εγχειρίδια και τις οδηγίες του Κατασκευαστή και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Το σύστημα οργάνων θα είναι σε γενικές γραμμές αυτό που δείχνεται στα Σχέδια, και μπορεί να τροποποιείται με την πρόοδο κατασκευής του φράγματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της μελέτης και τις εντολές της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει ολόκληρο το σύστημα οργάνων μαζί με όλα τα ανταλλακτικά και τα εξαρτήματα, αρκετά πριν από την έναρξη της εγκατάστασης του πρώτου οργάνου.

Στην πρότασή του για το σύστημα οργάνων που ο Ανάδοχος θα υποβάλει σαν μέρος της Προσφοράς του, θα πρέπει να περιλαμβάνεται πλήρης και αναλυτικός κατάλογος των επισκέψεων που θα κάνουν μηχανικοί του Κατασκευαστή των οργάνων για να δοκιμάσουν τα όργανα πριν από την εγκατάστασή τους και να επιβλέψουν και να κατευθύνουν, όπως απαιτείται, την εκτέλεση από τον Ανάδοχο όλων των εργασιών που έχουν σχέση με την εγκατάσταση του συστήματος οργάνων. Θα προβλέπονται τουλάχιστον δύο επισκέψεις του Μηχανικού του Κατασκευαστή του συστήματος επιταχυνσιογράφων. Ο παραπάνω Μηχανικός του Κατασκευαστή θα πρέπει να φέρει μαζί του όλο τον αναγκαίο ηλεκτρονικό εξοπλισμό για δοκιμή και εγκατάσταση των αντίστοιχων οργάνων.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία πλήρες πρόγραμμα εγκατάστασης, που θα δείχνει τη σειρά τοποθέτησης και εγκατάστασης όλου του συστήματος οργάνων σε συνδυασμό με τις εργασίες διάστρωσης του αναχώματος του φράγματος και της κατασκευής των άλλων τμημάτων των Έργων. Τα βάρη τριγωνομετρικών σημείων θα εγκατασταθούν πριν από το υπόλοιπο σύστημα οργάνων. Θα λαμβάνονται οι συντεταγμένες όλων των οργάνων κατά την ώρα της εγκατάστασης. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ώστε η εγκατάσταση του συστήματος των οργάνων στο ανάχωμα του φράγματος ή σε άλλες περιοχές να μπορεί να περατωθεί, χωρίς καμιά διακοπή των εργασιών εγκατάστασης του συστήματος οργάνων και διάστρωσης του αναχώματος, και να μην υφίστανται ζημιές οι εγκαταστάσεις των οργάνων κατά τις επόμενες φάσεις της κατασκευής του φράγματος.

β. Διάρθρωση Οπών και Εγκατάσταση Συγκροτημάτων Πιεζομετρικών Κυττάρων στη Θεμελίωση

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκτελέσει όλες τις εργασίες σε σχέση με τη διάρθρωση οπών και την εγκατάσταση των σωληνώσεων και καλωδίων των συγκροτημάτων πιεζομετρικών κυττάρων που θα τοποθετηθούν στη θεμελίωση του φράγματος. Οι οπές αυτές θα

διατηρηθούν στις θέσεις και στα βάθη που δείχνονται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας και ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαθιστά τις σωληνώσεις που μπορεί να απαιτηθούν κατά τη διάτρηση των οπών.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα τοποθετήσει τα κατάλληλα διαπερατά υλικά για την πλήρωση των οπών, τις απαιτούμενες συσκευές για τα συγκροτήματα πιεζομετρικών κυττάρων, τις σωληνώσεις, υδαρή άργιλο, σύρματα, υφασμάτινους σάκους, ορειχάλκινα πλέγματα και κάθε άλλο υλικό ή εργασία είναι απαραίτητο σύμφωνα με τα Σχέδια, τις Προδιαγραφές αυτές και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Κατά τη διάρκεια της εγκατάστασης των συγκροτημάτων πιεζομετρικών κυττάρων, ο Ανάδοχος θα γεμίσει κάθε συγκρότημα με ξερή, καθαρή καλά διαβαθμισμένη άμμο και ύστερα θα προσθέσει νερό για κορεσμό. Μετά την εγκατάσταση του πιεζομετρικού συγκροτήματος, ο Ανάδοχος θα ανασύρει βαθμιαία τις σωληνώσεις της οπής πληρώνοντάς την με καθαρή, καλά διαβαθμισμένη άμμο μέχρι τουλάχιστο τριάντα (30) εκατοστά του μέτρου πάνω από το πιεζομετρικό συγκρότημα.

Το υπόλοιπο τμήμα της οπής θα πληρωθεί με υδαρή άργιλο. Εάν το πιεζομετρικό συγκρότημα δεν εγκατασταθεί αμέσως, ο Ανάδοχος θα το προστατεύσει με ειδικό κάλυμμα, και θα το καλύψει με τουλάχιστον εξήντα (60) εκατοστά επίχωμα.

γ. Διάτρηση Οπών και Εγκατάσταση Κλισιομέτρων, Οργάνων Τύπου IDEL, Πιεζομετρικών Φρεάτων και Μηκυσιομέτρων Βράχου

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις διατρήσεις οπών και θα εγκαταστήσει σωλήνες ή καλώδια στις θέσεις και στα βάθη που δείχνονται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει τις σωληνώσεις της οπής, σωλήνες, καλώδια και συνδέσμους και θα επαναπληρώσει κάθε οπή γύρω από τον σωλήνα ή τα καλώδια με διαπερατά υλικά και / ή υδαρή άργιλο και / ή ένεμα, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει στο ανάχωμα του φράγματος όργανα τύπου IDEL, και θα ενσωματώνει στο επίχωμα πλάκες-ένδειξης από αλουμίνιο με ράβδους αγκύρωσης ανά διαστήματα τριών (3) μέτρων στα κατάλληλα υψόμετρα, και κατακόρυφους καθοδηγητικούς σωλήνες προστατευμένους με κατάλληλα υλικά καλά συμπτυκνωμένα, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

δ. Εγκατάσταση Πιεζομετρικών Κυττάρων, Καθηζησιμέτρων, Πιεζομέτρων Τύπου Κατακόρυφου Σωλήνα, Γραμμικών Μηκυσιομέτρων και Καλωδίων Οργάνων στο Ανάχωμα του Φράγματος

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις εκσκαφές και επιχώσεις τάφρων, για την εγκατάσταση των πιεζομετρικών κυττάρων, καθηζησιμέτρων, πιεζομέτρων κατακόρυφου σωλήνα, γραμμικών μηκυσιομέτρων και καλωδίων των οργάνων και θα εγκαταστήσει αυτά τα όργανα στο ανάχωμα του φράγματος, όπως δείχνεται στα Σχέδια. Όλες οι εκσκαφές τάφρων θα γίνονται σε αποπερατωμένη συμπτυκνωμένη επίχωση, με μηδενική ή ομοιόμορφη κλίση από τα

όργανα προς τους συλλεκτήριους σωλήνες. Δεν θα επιτραπούν αντίστροφες κλίσεις στην ίδια τάφρο. Κατά τη διάρκεια της εκσκαφής των κυρίων τάφρων για τις σωληνώσεις ή καλώδια των πιεζομετρικών κυττάρων του αναχώματος και τα καλώδια των οργάνων, ο Ανάδοχος θα σκάψει δευτερεύουσες τάφρους προς τα πιεζομετρικά κύτταρα στις θέσεις που φαίνονται στα Σχέδια, ή σύμφωνα με εντολή. Οι δευτερεύουσες τάφροι θα σκάβονται κάθετα προς τις κύριες και στο ίδιο υψόμετρο πυθμένα, με την κύρια τάφρο.

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει στις δευτερεύουσες τάφρους τα κωνικά ή κυλινδρικά πιεζομετρικά κύτταρα σε οπές που θα ανοιχθούν στον πυρήνα με χαλύβδινο σωλήνα ίδιας διαμέτρου. Ο Ανάδοχος θα εκτελεί όλες τις συνδέσεις των διαφόρων τμημάτων των σωληνώσεων χρησιμοποιώντας ειδικούς συνδέσμους, όπως θα απαιτηθεί. Τα καλώδια και οι σωληνώσεις των πιεζομετρικών κυττάρων θα τοποθετούνται όσο είναι δυνατό πιο ευθύγραμμα και σε διεύθυνση παράλληλη ή κάθετη με τον άξονα του φράγματος.

Τα καλώδια και οι σωληνώσεις των οργάνων δεν θα πρέπει να τεντώνονται πάρα πολύ πριν από την επίχωση. Δεν θα επιτραπεί στον Ανάδοχο να επιχώσει τις σωληνώσεις και τα καλώδια, πριν δοθεί σχετική εντολή από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα επιχώσει τις τάφρους μέχρι την στάθμη του παρακείμενου αναχώματος του φράγματος. Το υλικό επίχωσης θα συμπυκνωθεί με μηχανικούς κόπανους ή άλλες μεθόδους εγκεκριμένες από την Υπηρεσία και ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι ισοδύναμος με εκείνο του αναχώματος του φράγματος. Δεν θα επιτραπεί η υγρή συμπύκνωση της επίχωσης στις τάφρους των πιεζομετρικών κυττάρων και των άλλων οργάνων.

Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε στρώσεις μέσα στις τάφρους, με απόσταση μεταξύ των μεμονωμένων σωλήνων όχι μικρότερη από 3 cm, θα εγκιβωτίζονται σε στρώση από διαλεγμένα λεπτόκοκκα υλικά της Ζώνης 1 στον πυρήνα του φράγματος, όπως δείχνεται στα Σχέδια και η υπόλοιπη τάφρος θα επιχώνεται με τυπικά υλικά της Ζώνης 1. Σε άλλες θέσεις εκτός του πυρήνα του φράγματος η τάφρος θα επιχώνεται με λεπτόκοκκα υλικά της Ζώνης 2, σύμφωνα με τις οδηγίες. Κατά την επίχωση των τάφρων στην περιοχή της Ζώνης 1, ο Ανάδοχος θα κατασκευάζει διαφράγματα ελάχιστου πάχους τριάντα (30) εκατοστών το καθένα, σε διαστήματα δέκα (10) μέτρων κατά μήκος της τάφρου. Τα διαφράγματα αυτά θα αποτελούνται από υλικά αναχώματος Ζώνης 1 αναμιγμένα με περίπου πέντε τοις εκατό (5%) κατά όγκο μπεντονίτη. Ο μπεντονίτης θα προμηθεύεται από τον Ανάδοχο.

Τα καθιζήσιμετρα θα εγκατασταθούν έτσι ώστε τα κύτταρα καθίζησης να είναι τοποθετημένα στις καθορισμένες θέσεις των οποίων θα ελέγχεται η καθίζηση και οι μορφοτροπείς πίεσης στις καθορισμένες στάθμες αναφοράς είτε στον λείο συλλεκτήριο σωλήνα ή στις στάθμες των πλακών-ένδειξης των οργάνων τύπου IDEL.

Οι μορφοτροπείς πίεσης θα τοποθετούνται πάντοτε σε υψηλότερες στάθμες από τα κύτταρα καθίζησης, όπως δείχνεται στα Σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι μορφοτροπίες πίεσης θα στερεώνονται κατάλληλα πάνω σε στηρίγματα μέσα στον λείο συλλεκτήριο σωλήνα ο οποίος, στη συνέχεια, θα πληρώνεται με άμμο, ή πάνω στις βάσεις από σκυρόδεμα τις κατασκευασμένες για την εγκατάσταση των πλακών-ένδειξης των οργάνων τύπου IDEL, όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Ο λείος συλλεκτήριος σωλήνας θα έχει ελάχιστη διάμετρο σαράντα (40) εκατοστών και πάχος πέντε (5) χιλιοστών ή όπως εγκριθεί από την Υπηρεσία.

ε. Εγκατάσταση Καλωδίων και Σωληνώσεων

Τα καλώδια και οι σωληνώσεις πίεσης θα συγκεντρώνονται σε δέσμες και σε κατάλληλες στάθμες θα διέρχονται μέσα από κυματοειδείς συλλεκτήριους σωλήνες (Τύπου ARMCO), όπως δείχνεται στα Σχέδια. Τους συλλεκτήριους κυματοειδείς σωλήνες θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος. Οι συλλεκτήριιοι κυματοειδείς σωλήνες θα επεκτείνονται όπως απαιτείται από την πρόοδο κατασκευής του αναχώματος του φράγματος. Στις κατάλληλες στάθμες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, οι αντίστοιχες δέσμες καλωδίων και σωληνώσεων θα διακλαδίζονται έξω από τους συλλεκτήριους σωλήνες.

Ειδική μέριμνα θα λαμβάνεται κατά την συγκέντρωση των καλωδίων και των σωληνώσεων στον συλλεκτήριο σωλήνα. Για το σκοπό αυτό θα τοποθετούνται ευκρινείς ετικέτες στα καλώδια και στις σωληνώσεις. Μετά από κάθε επέκταση ο συλλεκτήριος σωλήνας θα πληρώνεται με καθαρή άμμο για τη στήριξη των καλωδίων και των σωληνώσεων. Για προστασία των καλωδίων και των σωληνώσεων το περιστόμιο κάθε οπής διακλάδωσης στον συλλεκτήριο σωλήνα θα είναι εφοδιασμένο με ελαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια και οι σωληνώσεις μέσα στο συλλεκτήριο σωλήνα θα τοποθετηθούν οφιοειδώς και όχι τεντωμένα για να μην υποστούν ζημιά από πιθανή καθίζηση της άμμου μέσα στο συλλεκτήριο σωλήνα.

στ. Τερματικός Οικίσκος και Σχετικά

1. Περιγραφή

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει, όπως απαιτείται, τον τερματικό οικίσκο από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Η κατασκευή του τερματικού οικίσκου θα περιλαμβάνει προμήθεια και εγκατάσταση χαλύβδινων σωλήνων εισόδου διαμέτρου 30 εκ. και προμήθεια και βαφή των εσωτερικών τοίχων και των μεταλλικών κατασκευών και προστασία από υγρασία των εξωτερικών τοίχων. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα τα υλικά, μονώσεις, υλικά για προστασία από υγρασία, βαφή, αγκύρια και όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα. Το σκυρόδεμα στον τερματικό οικίσκο θα διαστρωθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 8 "Σκυρόδεμα" και θα είναι Κατηγορίας C20/25

2. Μόνωση κατά της Υγρασίας και Βαφή του Τερματικού Οικίσκου

Ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει δύο (2) στρώσεις μονωτικού υλικού κατά της υγρασίας στις εξωτερικές επιφάνειες των τοίχων και τρεις (3) στρώσεις λευκής ρητινικής βαφής από βινύλιο στις εσωτερικές επιφάνειες των τοίχων και στην κάτω πλευρά της οροφής και στις εκτεθειμένες επιφάνειες των μεταλλικών πινάκων των οργάνων.

Το υλικό βαφής θα είναι εγκεκριμένο ισοδύναμο της AMERCOT No. 33, προϊόν της AMERICAN PIPE AND CONSTRUCTION COMPANY ή "UCILON", προϊόν της UNITED CRHOMIUM INCORPORATED.

Το μονωτικό υλικό κατά της υγρασίας θα εφαρμόζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 9.7. Εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή οι επιφάνειες από σκυρόδεμα που θα επιστρωθούν με λευκή βαφή από βινύλιο θα υφίστανται προεργασία με δέκα τοις εκατό (10%) υδροχλωρικό οξύ, θα ξεπλένονται και θα στεγνώνονται καλά.

3. Εγκατάσταση Συσκευών Μέτρησης Οργάνων στον Τερματικό Οικίσκο

Ο Ανάδοχος θα συναρμολογήσει και θα εγκαταστήσει όλες τις συσκευές μέτρησης και τους πίνακες των οργάνων όπως προβλέπεται σ' αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα τα υλικά για τις μεταλλικές κατασκευές, τις σχετικές με την εγκατάσταση των συσκευών των οργάνων, περιλαμβανομένων και των αγκυρίων τοίχου.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα συνδέονται με τους μεταλλικούς σωλήνες με συνδέσμους τύπου σύνθλιψης. Τα άκρα των σωλήνων θα περιβάλλονται με ταινία, θα καθαρίζονται και θα τοποθετείται σε κάθε σύνδεσμο ένας ορειχάλκινος σωλήνας κατά τη σύνδεση. Οι συσκευές μέτρησης των οργάνων στον τερματικό οικίσκο θα δοκιμάζονται από τον Ανάδοχο παρουσία της Υπηρεσίας.

Στον τερματικό οικίσκο θα προβλεφθεί παροχή νερού και ένας μικρός νεροχύτης.

ζ. Βάθρα Μέτρησης Επιφανειακής Μετακίνησης Βάθρα Τριγωνομετρικών Σημείων και Επιταχυνσιογράφοι

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει και θα τοποθετήσει βάθρα τριγωνομετρικών σημείων και βάθρα μέτρησης επιφανειακής μετακίνησης στις θέσεις και τα υψόμετρα που δείχνονται στα Σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η κατασκευή των βάθρων και τα όργανα που τοποθετούνται σε αυτά θα είναι σύμφωνα με τις λεπτομέρειες που δείχνονται στα Σχέδια ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η Υπηρεσία θα καθορίσει τα υψόμετρα ελέγχου για τις μετρήσεις επιφανειακής μετακίνησης.

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει επιταχυνσιογράφους στο κατάντη πόδι του φράγματος, πάνω στο ανάχωμα και σε άλλες θέσεις, όπως δείχνεται στα Σχέδια.

6.12.7. Ειδικές διατάξεις για Όργανα Μέτρησης σε Υπόγεια Έργα

(α) Γενικά

Στα υπόγεια έργα η τοποθέτηση των οργάνων και η λήψη της πρώτης μέτρησης θα γίνονται όσον είναι πρακτικά γρηγορότερο, ώστε να είναι δυνατή η άμεση χρησιμοποίηση των σχετικών συμπερασμάτων κατά την εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός μετρήσεων θα πρέπει να σχεδιαστεί και εγκατασταθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρεμποδίζονται οι εργασίες διάνοιξης.

(β) Όργανα Μέτρησης

Ο Ανάδοχος θα εγκαθιστά συστηματικά τα ακόλουθα όργανα κατά τη διάρκεια του κύκλου διάνοιξης - υποστήριξης των υπογείων εκσκαφών (τυχόν τοποθέτηση και άλλων τύπων οργάνων, όπως πιεζομέτρων κ.λπ. θα γίνεται καθ' υπόδειξη της Υπηρεσίας) :

(1) Σύστημα ελέγχου σύγκλισης στην επιφάνεια της εκσκαφής

Θα τοποθετηθεί αριθμός ακίδων με κατάλληλη υποδοχή για τοποθέτηση οπτικών στόχων σε δακτυλίους στην οροφή και τα τοιχώματα των υπογείων εκσκαφών πακτωμένες στη βραχομάζα σε κατάλληλο βάθος, σύμφωνα με τα Σχέδια ή όπως υποδείξει η Υπηρεσία. Θα μετρούνται οι σχετικές διαγώνιες αποστάσεις μεταξύ των ακίδων, για να προσδιορίζεται η σύγκλιση της εκσκαφής.

Η τοποθέτηση των ακίδων θα γίνεται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 3m από το μέτωπο της εκσκαφής και οι μετρήσεις θα αρχίζουν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους.

(2) Μηκυσιομέτρα βράχου

Θα τοποθετηθεί αριθμός μηκυσιομέτρων, σε θέσεις και μήκη που δείχνονται στα Σχέδια ή που θα καθορίσει η Υπηρεσία.

(γ) Μετρητικοί Σταθμοί

Τα όργανα των υπογείων εκσκαφών θα εγκαθίστανται σε δακτυλίους. Η τοποθέτηση των οργάνων (ακίδων ή / και μηκυσιομέτρων) θα γίνεται σε απόσταση όχι μεγαλύτερη των 3m από το μέτωπο της εκσκαφής και οι μετρήσεις θα αρχίζουν αμέσως μετά την τοποθέτησή τους. Οι τύποι των δακτυλίων που θα εγκατασταθούν θα έχουν ως ακολούθως:

(1) Δακτύλιοι Τύπου Α : Στους δακτυλίους αυτούς θα τοποθετούνται μόνον ακίδες μέτρησης σύγκλισης και θα γίνονται μόνον τοπογραφικές μετρήσεις - χωροσταθμίσεις και μετρήσεις σύγκλισης.

(2) Δακτύλιοι Τύπου Β : Στους σταθμούς αυτούς θα τοποθετούνται και θα μετρώνται πέραν των προηγούμενων και μηκυσιομέτρα. Τα στοιχεία που θα συλλέγονται από τους σταθμούς αυτούς πρέπει να είναι επαρκή ώστε να διαμορφώνεται σαφής εικόνα της συμπεριφοράς της περιβάλλουσας τη σήραγγα βραχομάζας.

(δ) Συχνότητα Μετρήσεων

Η λήψη των μετρήσεων στα όργανα που εγκαθίστανται σε υπόγειες εκσκαφές θα γίνονται από συνεργεία του Αναδόχου σε συνεργασία με την Υπηρεσία.

Πριν από τη διεξαγωγή των μετρήσεων θα ειδοποιείται έγκαιρα η Υπηρεσία, στην οποία θα παραδίδονται αντίγραφα των δελτίων των μετρήσεων αυθημερόν. Πρόσθετες μετρήσεις θα γίνονται όπου και όταν ορίζονται από την Υπηρεσία. Οι ακίδες θα χωροσταθμούνται κάθε φορά που γίνεται μέτρηση σύγκλισης, με εξάρτηση από σταθερά εξωτερικά σημεία. Δελτία των μετρήσεων αυτών, με επεξεργασμένες καταγραφές, υπό μορφή γραφημάτων με την εξέλιξη των μετρήσεων με το χρόνο κ.λπ, θα παραδίδονται σε διάστημα 1 ημέρας από τη μέτρηση στην Υπηρεσία. Λεπτομέρειες για τις απαιτήσεις επεξεργασίας και παρουσίας των μετρήσεων, προκειμένου περί του συστήματος σύγκλισης μέσω ακίδων με χρήση οπτικών στόχων, καθορίζονται στην παρ. 6.6.6.(θ) αυτών των Προδιαγραφών.

Η συχνότητα λήψης των μετρήσεων στα όργανα κάθε δακτυλίου θα είναι δύο έως τρεις φορές την εβδομάδα για τον πρώτο μήνα από την εγκατάσταση του δακτυλίου. Εφόσον υπάρξουν διαφοροποιήσεις μεγαλύτερες των 5 mm μεταξύ δύο διαδοχικών μετρήσεων, η συχνότητα λήψης μετρήσεων θα αυξάνει. Οι μετρήσεις θα συνεχίζονται με την αυτή συχνότητα μέχρι να ισοροπήσουν ασυμπτωτικά σε ορισμένη τιμή, ή να μην υπάρχουν διαφορές μετρήσεων μεγαλύτερες των 0,5 mm σε διάστημα 10 ημερών, και εφόσον δεν υποδείξει διαφορετικά η Υπηρεσία. Κατόπιν οι μετρήσεις θα περιορίζονται σε δύο ανά μήνα.

Τροποποιήσεις στη συχνότητα μετρήσεων (επιτάχυνση ή επιβράδυνση) ενδέχεται να απαιτηθούν, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, σε περιπτώσεις ταχείας προχώρησης της εκσκαφής ή απότομης μεταβολής των χαρακτηριστικών της βραχομάζας.

Ουδμία ιδιαίτερη αποζημίωση θα καταβάλλεται στον Ανάδοχο για τη λήψη όσο και για την παρουσίαση και επεξεργασία των μετρήσεων των οργάνων στις υπόγειες εκσκαφές στη συχνότητα που καθορίζεται παραπάνω ή όπως απαιτηθεί, καθώς η δαπάνη για τις εν λόγω εργασίες θεωρείται ανηγμένη στις συμβατικές τιμές των εκσκαφών των υπογείων έργων.

6.13 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

6.13.1 Κατασκευή Αναχωμάτων Φράγματος και Τμήματος Κυρίων Ανάντη Προφραγμάτων - Κονδύλια 6.1 μέχρι και 6.10

α. Επιμέτρηση

Η επιμέτρηση για πληρωμή των υλικών που διαστρώθηκαν και συμπυκνώθηκαν στις διάφορες ζώνες των αναχωμάτων του Φράγματος και των κυρίων ανάντη προφραγμάτων, σύμφωνα με το Κεφάλαιο 6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, θα γίνει με βάση τον όγκο σε κυβικά μέτρα του συμπυκνωμένου υλικού που περιλαμβάνεται μεταξύ των πραγματικών γραμμών θεμελίωσης

των αναχωμάτων, που θα προσδιοριστούν με τοπογραφήσεις που θα γίνουν αμέσως πριν από την έναρξη διάστρωσης των υλικών των αναχωμάτων, και των θεωρητικών γραμμών και κλίσεων που δείχνονται στα Σχέδια ή αυτών που καθορίστηκαν με οδηγίες της Υπηρεσίας, για κάθε μία από τις διάφορες ζώνες των αναχωμάτων του Φράγματος και των κυρίων ανάντη προφραγμάτων. Αυτές οι τοπογραφήσεις θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο από κοινού με την Υπηρεσία και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Δεν θα γίνεται καμιά επιμέτρηση για αύξηση της ποσότητας των υλικών που προκλήθηκαν από καθίζηση της θεμελίωσης ή και του αναχώματος του Φράγματος, ή των κυρίων ανάντη προφραγμάτων.

β. Πληρωμή - Κονδύλια 6.1 μέχρι και 6.8

- (1) Αδιαπέρατος πυρήνας από Υλικά Δανειοθαλάμων μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 1 - Κονδύλιο 6.1.1
- (2) Αδιαπέρατος πυρήνας από κατάλληλα προϊόντα αναγκαίων εκσκαφών, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση Ζώνη 1 - Κονδύλιο 6.1.2
- (3) Λεπτόκοκκο Φίλτρο, Ζώνη 2 - Κονδύλιο 6.2.1
Λεπτόκοκκο Φίλτρο από αμμοχάλικα μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση
- (4) Λεπτόκοκκο Φίλτρο Ζώνη 2. Κονδύλιο 6.2.2.
Λεπτόκοκκο Φίλτρο από Υλικά Λατομείου μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση
- (5) Χονδρόκοκκο Φίλτρο – Στραγγιστήριο - Ζώνη 3 - Κονδύλιο 6.3.1
Χονδρόκοκκο Φίλτρο – Στραγγιστήριο από αμμοχάλικα μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση
- (6) Χονδρόκοκκο Φίλτρο – Στραγγιστήριο Ζώνη 3. Κονδύλιο 6.3.2.
Χονδρόκοκκο Φίλτρο – Στραγγιστήριο από υλικά λατομείου μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση
- (7) Σώματα Στήριξης από Αμμοχάλικα Δανειοθαλάμων, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση Ζώνη 4 - Κονδύλιο 6.4.1
- (8) Σώματα Στήριξης από Αμμοχάλικα αναγκαίων εκσκαφών, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 4 - Κονδύλιο 6.4.2
- (9) Σώματα Στήριξης, από Βραχώδη Υλικά Λατομείου, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 5 - Κονδύλιο 6.5.1
- (10) Σώματα Στήριξης, από Υλικά Βραχωδών Εκσκαφών, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 5 - Κονδύλιο 6.5.2
- (11) Σώματα Στήριξης, από τυχαία υλικά αναγκαίων εκσκαφών Εκσκαφών, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 6 - Κονδύλιο 6.6.1

- (12) Σώματα Στήριξης, από τυχαία υλικά Δανείων, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 6 - Κονδύλιο 6.6.2
- (13) Λιθορριπή Προστασίας Ανάντη Πρανούς, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 7 - Κονδύλιο 6.7
- (14) Λιθορριπή Προστασίας Κατάντη Πρανούς, μετά της μεταφοράς των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση, Ζώνη 8 - Κονδύλιο 6.8

Η πληρωμή για την κατασκευή των αναχωμάτων του Φράγματος και των κυρίων ανάντη προφραγμάτων θα γίνει με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά κυβικό μέτρο των Κονδυλίων που αναφέρονται παραπάνω. Αυτές οι συμβατικές τιμές μονάδας θα περιλαμβάνουν όλες τις σχετικές δαπάνες για την εκσκαφή και ανάπτυξη των δανειοθαλάμων και λατομείων, την επεξεργασία στις εγκαταστάσεις, την απόρριψη των ακαταλλήλων υλικών που θα προκύψουν κατά την εκμετάλλευση των δανειοθαλάμων και λατομείων στους εγκεκριμένους χώρους απόρριψης, την επεξεργασία για την επίτευξη της απαιτούμενης κοκκομετρικής διαβάθμισης σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας, την αποθήκευση σε ειδικούς χώρους αν απαιτηθεί, την φορτοεκφόρτωση από τους χώρους αποθήκευσης ή επεξεργασίας, και την ενσωμάτωση στο Φράγμα, στα Προφράγματα ή σε άλλες καθορισμένες θέσεις, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, τη διάστρωση, κατάβρεγμα και συμπίκνωση των υλικών στο φράγμα, στα κύρια ανάντη προφράγματα και κάθε άλλη σχετική εργασία που απαιτείται, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Στις συμβατικές τιμές περιλαμβάνεται και η μεταφορά των υλικών από οποιαδήποτε απόσταση.

Για υλικά που ενσωματώνονται στο ανάχωμα του φράγματος και προέρχονται από αναγκαίες εκσκαφές του έργου, οι τυχόν απαιτούμενες ενδιάμεσες φορτοεκφορτώσεις (π.χ. για αποθήκευση-επεξεργασία κ.λ.π.) δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερα διότι περιλαμβάνονται στα αντίστοιχα άρθρα των εκσκαφών του έργου.

6.13.2 Σύστημα Οργάνων Μέτρησης - Κονδύλια 6.9.1 μέχρι και 6.25

α. Επιμέτρηση και Πληρωμή

Επιμέτρηση και πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση του πλήρους εξοπλισμού οργάνων, εγκατεστημένου και αποδεκτού από την Υπηρεσία, σύμφωνα με τα Σχέδια, όπως έχει εγκριθεί ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, θα γίνεται με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Η πληρωμή για προμήθεια εξοπλισμού οργάνων, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.5, θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες για την προμήθεια όλων των τεμαχίων, εξαρτημάτων και συσκευών κάθε συστήματος, όπως απαιτείται από αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, περιλαμβανομένων όλων των μόνιμων και φορητών τεμαχίων, των εξαρτημάτων, των συσκευών, των οργάνων, των συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων κλπ. και όλες τις δαπάνες για τη μεταφορά, παράδοση και αποθήκευση του

εξοπλισμού επί τόπου του Έργου, καθώς και οποιεσδήποτε άλλες σχετικές δαπάνες.

Η πληρωμή για την προμήθεια υδραυλικών καθιζησιμέτρων, πιεζομέτρων όλων των τύπων, επιταχυνσιογράφων, κυττάρων μέτρησης φορτίου, και τηλεμετρούμενων μηκυνσιομέτρων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις δαπάνες για την προμήθεια καλωδίων, σωληνώσεων, συνδέσμων, παρεμβλημάτων, ματισμάτων, συνδέσεων και άλλων εξαρτημάτων, οργάνων και συσκευών, όπως απαιτείται.

Η πληρωμή για εγκατάσταση του εξοπλισμού των οργάνων, περιλαμβανομένης της μεταφοράς, τοποθέτησης και εγκατάστασης του εξοπλισμού και της προμήθειας των υλικών, όπως απαιτείται και όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.6, θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις δαπάνες τις σχετικές με την κατασκευή και την εγκατάσταση πλήρους του συστήματος οργάνων, καθώς και όλες τις δαπάνες για επίβλεψη της εγκατάστασης και της δοκιμής του εξοπλισμού παρουσία των εκπροσώπων του Κατασκευαστή καθώς και οποιεσδήποτε άλλες σχετικές δαπάνες για υλικά και εργασία σε σχέση με αυτά.

β. Κλισιόμετρα - Κονδύλια 6.9.1 και 6.9.2

Η πληρωμή για προμήθεια πλήρων συσκευών κλισιομέτρων συμπεριλαμβανομένων δύο τορπιλών και δύο συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.5(β) θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο των καθοδηγητικών σωλήνων, του Κονδυλίου 6.9.1.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση πλήρων συσκευών κλισιομέτρων, συμπεριλαμβανομένου του τερματικού κιβωτίου με κλειδαριά, σύμφωνα με τα Σχέδια όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.6(γ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο των καθοδηγητικών σωλήνων του Κονδυλίου 6.9.2.

γ. Σύστημα Οργάνων IDEL (Κατακόρυφος Τύπος) - Κονδύλια 6.10.1 και 6.10.2

Η πληρωμή για την προμήθεια πλήρους συστήματος Οργάνων Τύπου IDEL, συμπεριλαμβανομένων δύο τορπιλών και δύο συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.5(γ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο των καθοδηγητικών σωλήνων, του Κονδυλίου 6.10.1.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση πλήρους συστήματος Οργάνων Τύπου IDEL, συμπεριλαμβανομένης της ειδικής διάστρωσης και συμπύκνωσης του περιβάλλοντος υλικού του αναχώματος του φράγματος και της κατασκευής του τερματικού κιβωτίου με κλειδαριά, σύμφωνα με τα Σχέδια, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.6(γ) θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο των καθοδηγητικών σωλήνων, του Κονδυλίου 6.10.2.

δ. Φορητοί ψηφιακοί επιταχυνσιογράφοι με επιταχυνσιόμετρα Τύπου Εξισορρόπησης Δύναμης - Κονδύλια 6.11.1 και 6.11.2

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση φορητών ψηφιακών επιταχυνσιογράφων με επιταχυνσιόμετρα τύπου εξισορρόπησης δύναμης όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 6.12.5(ε), θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε επιταχυνσιογράφο, των Κονδυλίων 6.11.1 και 6.11.2 αντίστοιχα.

Η πληρωμή για εγκατάσταση περιλαμβάνει τα υλικά και τις εργασίες για εκσκαφή και κατασκευή βάσεων από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα Σχέδια.

ε. Μηκυσιόμετρα Βράχου - Κονδύλια 6.12.1 έως και 6.13.7

Η πληρωμή για την προμήθεια πλήρων μηκυσιομέτρων βράχου, πολλαπλών σημείων, με μεταλλικές ράβδους μήκους 9, 15, 22 και 30 μέτρων, περιλαμβανομένων όλων των τεμαχίων και των εξαρτημάτων όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(ζ), εκτός των μορφοτροπέων και των συσκευών ανάγνωσης μέτρησης, θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε μηκυσιόμετρο βράχου, των Κονδυλίων 6.12.1, 6.12.2, 6.12.3 και 6.12.4 αντίστοιχα.

Η πληρωμή για την προμήθεια μηκυσιομέτρων βράχου, ενός σημείου, με μεταλλική ράβδο, μήκους 1.50, 3 και 5 μέτρων, πλήρων με όλα τα τεμάχια και εξαρτήματα όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(ζ) εκτός των συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων, θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε μηκυσιόμετρο, των Κονδυλίων 6.12.5, 6.12.6 και 6.12.7 αντίστοιχα.

Η πληρωμή για την προμήθεια φορητών μηχανικών συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων για οποιοδήποτε τύπο μηκυσιομέτρων βράχου, πλήρων με όλα τα τεμάχια και τα εξαρτήματα, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(ζ) θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε συσκευή, του Κονδυλίου 6.12.8.

Η πληρωμή για την προμήθεια ηλεκτρικών μορφοτροπέων μέτρησης μετακίνησης με γραμμική σχέση ηλεκτρικής τάσης-μετακίνησης, για τηλεμέτρηση μηκυσιομέτρων, οποιουδήποτε τύπου, πλήρων με εξαρτήματα, καλώδια, τερματικά κιβώτια, μη βυθισμένων σε νερό και βυθισμένων σε νερό, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(ζ), θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε μορφοτροπέα, των Κονδυλίων 6.12.9 και 6.12.10 αντίστοιχα.

Η πληρωμή για την προμήθεια πλήρων φορητών συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων για τους ηλεκτρικούς μορφοτροπέις μέτρησης μετακίνησης με γραμμική σχέση ηλεκτρικής τάσης-μετακίνησης, πλήρων με όλα τα τεμάχια και τα εξαρτήματα όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(ζ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε συσκευή, του Κονδυλίου 6.12.11.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση πλήρων μηκυσιομέτρων βράχου, πολλαπλών σημείων με ράβδους μεταλλικές μήκους 9, 15, 22 και 30 μέτρων, περιλαμβανομένης της εγκατάστασης των μορφοτροπέων μετακίνησης, σύμφωνα με τις οδηγίες, και των υλικών και της εργασίας για την εγκατάσταση των τερματικών

κιβωτίων για τους μορφοτροπείς αυτούς, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.6(γ) θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε μηκυσιόμετρο των Κονδυλίων 6.13.1, 6.13.2, 6.13.3 και 6.13.4 αντίστοιχα.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση πλήρων μηκυσιομέτρων βράχου, ενός σημείου με ράβδο μεταλλική μήκους 1.50, 3 και 5 μέτρων, περιλαμβανομένης της εγκατάστασης μορφοτροπέων μέτρησης κίνησης της με τις οδηγίες, και των υλικών και της εργασίας για την εγκατάσταση των τερματικών κιβωτίων γι' αυτούς τους μορφοτροπείς, όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.6(γ), θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε μηκυσιόμετρο των Κονδυλίων 6.13.5, 6.13.6 και 6.13.7 αντίστοιχα.

στ. Υδραυλικά Καθιζήσιμετρα με Ηλεκτρικό Μορφοτροπέα - Κονδύλια 6.14.1 και 6.14.2

Η πληρωμή για την προμήθεια πλήρων υδραυλικών καθιζησιμέτρων και έτοιμων για λειτουργία, με όλα τα τεμάχια και τα εξαρτήματα περιλαμβανομένων, αλλά όχι περιοριστικά, των κυττάρων καθίζησης, σωληνώσεων, των ηλεκτρικών μορφοτροπέων καθώς και δύο (2) συσκευών μέτρησης όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(δ) αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και φαίνεται στα Σχέδια θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε υδραυλικό καθιζησίμετρο, του Κονδυλίου 6.14.1.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση πλήρων υδραυλικών καθιζησιμέτρων, περιλαμβανομένων των υλικών και της εργασίας για την εγκατάσταση των Τερματικών κατασκευών στο κατάντη πρανές του φράγματος μέτρησης όπως προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.6(δ) θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε υδραυλικό καθιζησίμετρο, του Κονδυλίου 6.14.2.

ζ. Ακίδες Μέτρησης Σύγκλισης - Κονδύλια 6.15.1, και 6.15.2

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση ακίδων μέτρησης σύγκλισης, πλήρων με όλα τα τεμάχια και τα εξαρτήματα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.5(ια), περιλαμβανομένων υποδοχών για την τοποθέτηση οπτικών στόχων θα γίνεται ανά τεμάχιο ακίδα που έγινε αποδεκτό από την Υπηρεσία, με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 6.17.1.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση ακίδων μέτρησης σύγκλισης που τοποθετήθηκαν κατά τρόπο ικανοποιητικό για την Υπηρεσία, θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 6.17.2.

η. Κύτταρα Μέτρησης Φορτίου Αγκυρώσεων - Κονδύλια 6.16.1, 6.16.2 και 6.16.3

Η πληρωμή για την προμήθεια κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρών βράχου, πλήρων με όλα τα τεμάχια και εξαρτήματα, περιλαμβανομένης και μιας φορητής συσκευής ανάγνωσης μετρήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο

6.12.5(στ) θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε κύτταρο μέτρησης φορτίου, του Κονδυλίου 6.16.1

Η πληρωμή για την προμήθεια κυττάρων μέτρησης φορτίου προεντεταμένων αγκυρώσεων, πλήρων με όλα τα τεμάχια και εξαρτήματα, περιλαμβανομένης μιας φορητής συσκευής ανάγνωσης μετρήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.5(στ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε κύτταρο μέτρησης φορτίου, του Κονδυλίου 6.16.2.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση κυττάρων μέτρησης φορτίου αγκυρώσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.5(στ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε κύτταρο μέτρησης φορτίου, του Κονδυλίου 6.16.3.

θ. Κύτταρα Μέτρησης Φορτίου για Χαλύβδινα Πλαίσια - Κονδύλια 6.17.1 και 6.17.2

Η πληρωμή για την προμήθεια κυττάρων μέτρησης φορτίου για χαλύβδινα πλαίσια, πλήρων με όλα τα τεμάχια, ειδικά τεμάχια και εξαρτήματα, περιλαμβανομένων δύο φορητών συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.5(στ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε κύτταρο μέτρησης φορτίου, του Κονδυλίου 6.17.1.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση κυττάρων φορτίου για χαλύβδινα πλαίσια θα γίνει στη συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε κύτταρο μέτρησης φορτίου, του Κονδυλίου 6.17.2

ι. Πιεζόμετρα Τύπου Κατακόρυφου Σωλήνα - Κονδύλια 6.18.1 και 6.18.2

Η πληρωμή για προμήθεια πλήρων πιεζομέτρων τύπου κατακόρυφου σωλήνα, περιλαμβανομένων των ηλεκτρικών μορφοτροπέων δονούμενης χορδής και δύο ηλεκτρικών μετρητών στάθμης νερού, μη περιλαμβανομένης της συσκευής ανάγνωσης μετρήσεων για τους μορφοτροπέις αυτούς, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.5(η), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο των κατακόρυφων και κεκλιμένων τμημάτων του σωλήνα του πιεζομέτρου του Κονδυλίου 6.18.1.

Η πληρωμή για εγκατάσταση πιεζομέτρων τύπου κατακόρυφου σωλήνα, περιλαμβανομένης της ειδικής διάστρωσης και συμπύκνωσης των υλικών του αναχώματος του φράγματος γύρω από τον προστατευτικό σωλήνα, του καλωδίου και της κατασκευής τερματικού κιβωτίου, σύμφωνα με τα Σχέδια, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.6, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο των κατακόρυφων και κεκλιμένων τμημάτων του σωλήνα του πιεζομέτρου, του Κονδυλίου 6.18.2.

ια. Πιεζόμετρα, Ηλεκτρικά - Τύπου Δονούμενης Χορδής - Κονδύλια 6.19.1 και 6.19.2

Η πληρωμή για την προμήθεια πλήρων ηλεκτρικών πιεζομέτρων - τύπου δονούμενης χορδής περιλαμβανομένων δύο συσκευών ανάγνωσης μετρήσεων σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.5(θ), θα γίνει με την συμβατική τιμή μονάδας, για κάθε πιεζόμετρο, του Κονδυλίου 6.19.1.

Η πληρωμή για την εγκατάσταση ηλεκτρικών πιεζομέτρων τύπου δονούμενης χορδής και πιεζομέτρων πνευματικού τύπου περιλαμβανομένης της πλήρωσης με ένεμα των οπών στη θεμελίωση και της επανεπίχωσης των τάφρων και της ειδικής διάστρωσης και συμπίκνωσης των υλικών του αναχώματος του φράγματος γύρω από τις σωληνώσεις και τα καλώδια σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.6(β) και (γ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά πιεζόμετρο, του Κονδυλίου 6.19.2.

ιβ. Πιεζομετρικά Φρέατα - Κονδύλιο 6.20

Η επιμέτρηση για την κατασκευή πιεζομετρικών φρεάτων μέτρησης στάθμης, πλήρων, περιλαμβανομένου ενός ηλεκτρικού μετρητή στάθμης νερού, θα γίνει με βάση το μήκος σε τρέχοντα μέτρα των εγκατεστημένων και αποδεκτών από την Υπηρεσία, πιεζομετρικών φρεάτων, σύμφωνα με τα Σχέδια ή τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση των υλικών για την κατασκευή πιεζομετρικών φρεάτων, πλήρων, με σωλήνες και εξαρτήματα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.6(γ) θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας, ανά τρέχον μέτρο πιεζομετρικού φρέατος, του Κονδυλίου 6.20 και θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες καθώς και κάθε απρόβλεπτη εργασία, εκτός από τη διάτρηση οπών διαμέτρου 101 και 131 χλστ. οι οποίες θα πληρωθούν με βάση τα αντίστοιχα Κονδύλια του Κεφαλαίου 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

ιγ. Βάθρα Μέτρησης Επιφανειακών Μετακινήσεων και Βάθρα Τριγωνομετρικών Σημείων - Κονδύλια 6.21 και 6.22

Η πληρωμή για την κατασκευή, προμήθεια και τοποθέτηση βάθρων μέτρησης επιφανειακών μετακινήσεων και τριγωνομετρικών σημείων, πλήρων με όλα τα τεμάχια και τα εξαρτήματα, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια της Μελέτης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην υποπαράγραφο 6.12.6(ζ) θα γίνει με τις συμβατικές τιμές μονάδας, για κάθε βάθρο των Κονδυλίων 6.21 και 6.22 αντίστοιχα.

ιδ. Σύστημα Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης - Κονδύλια 6.23

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση Συστήματος Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης, πλήρους και έτοιμου για λειτουργία με όλα τα τεμάχια και τα εξαρτήματα, περιλαμβανομένων αλλά όχι περιοριστικά πινάκων ελέγχου, μονάδας ηλεκτρονικού υπολογιστή, του σχετικού εκτυπωτή, συστήματος δισκέτας, μονάδας μαγνητικής ταινίας, κυκλωμάτων ηλεκτρικού ελέγχου, συσκευών σάρωσης καναλιών, συσκευής

ενίσχυσης επεξεργασίας σημάτων, και συστήματος εφεδρικής τροφοδοσίας με μπαταρίες, και όπως αναλυτικά προδιαγράφεται στην παράγραφο 6.12.5(ιβ), θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 6.23.

ιε. Κατασκευή Μέτρησης Διαρροών – Κονδύλιο 6.24

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση της κατασκευής μέτρησης διαρροών σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα σχέδια της Μελέτης, θα γίνει με τη συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 6.24.

ιστ. Διάφορα - Σύστημα Οργάνων - Κονδύλιο 6.25

Η πληρωμή για την προμήθεια, κατασκευή και εγκατάσταση διαφόρων τεμαχίων του συστήματος οργάνων, που δεν περιλαμβάνεται σε άλλα Κονδύλια, και αναφέρονται στις υποπαραγράφους 6.12.5 και 6.12.6 αυτών των Προδιαγραφών, θα γίνει με τη συμβατική κατ' αποκοπή τιμή του Κονδυλίου 6.25, που θα καλύπτει όλες τις δαπάνες για την εγκατάσταση του πλήρους συστήματος των οργάνων, τις δαπάνες για προμήθεια και τοποθέτηση των κυματοειδών συλλεκτήριων σωλήνων (τύπου Armcso) και εξαρτημάτων, τις δαπάνες για προμήθεια και τοποθέτηση λείων συλλεκτήριων σωλήνων και εξαρτημάτων, τις δαπάνες για προμήθεια και τοποθέτηση μεμβράνης από πολυαιθυλένιο στην κατασκευή μέτρησης διαρροών, τις δαπάνες για όλη την απαιτούμενη εργασία και υλικά, τις μεταλλικές κατασκευές και όλα τα είδη για την κατασκευή του τερματικού οικίσκου από σκυρόδεμα, τις δαπάνες για εκσκαφή και επίχωση τάφρων και τις δαπάνες για την κατασκευή και τοποθέτηση πλαισίων προστασίας των εγκατεστημένων οργάνων.

ιζ. Κατανομή της κατ' Αποκοπή Τιμής - Κονδύλιο 6.25

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μετά την υπογραφή της Σύμβασης την προτεινόμενη κατανομή της προσφερόμενης κατ' αποκοπή τιμής για το Κονδύλιο 6.25 "Διάφορα - Σύστημα Οργάνων", σε ποσοστό επί τοις εκατό, σε όχι λιγότερες από έξι (6) και όχι περισσότερες από δέκα (10) κύριες υποδιαίρεσεις εργασίας που θα εκτελεσθούν με βάση το Κονδύλιο αυτό.

Η παραπάνω κατανομή της κατ' αποκοπή τιμής θα υπόκειται στην έγκριση του Κυρίου του Έργου και μόλις εγκριθεί, θα αποτελεί συμβατικό στοιχείο. Στις μηνιαίες πιστοποιήσεις θα περιλαμβάνεται η κατανομή του πιστοποιημένου ποσού σε κάθε κύρια υποδιαίρεση εργασίας.

Οι κύριες αυτές υποδιαίρεσεις εργασίας θα περιλαμβάνουν τα ακόλουθα :

1. Προμήθεια και εγκατάσταση κυματοειδών συλλεκτήριων σωλήνων (τύπου Armcso) πλήρων με τα διάφορα εξαρτήματα.
2. Προμήθεια και εγκατάσταση λείων συλλεκτήριων σωλήνων πλήρων με τα διάφορα εξαρτήματα.

3. Κατασκευή του τερματικού οικίσκου από σκυρόδεμα πλήρους, περιλαμβανομένης της προμήθειας και εγκατάστασης όλων των μεταλλικών κατασκευών και συναφών έργων.
4. Προμήθεια και τοποθέτηση μεμβράνης από πολυαιθυλένιο στη κατασκευή μέτρησης διαρροών.
5. Όλες οι απαιτούμενες συσκευές, πίνακες, εξαρτήματα και σχετικά που θα εγκατασταθούν στον τερματικό οικίσκο και εγκατάσταση των παραπάνω και του Συστήματος Αυτόματης Καταγραφής Στοιχείων Μέτρησης.
6. Κάθε άλλη σχετική εργασία που αφορά την εγκατάσταση του συστήματος οργάνων, περιλαμβανομένης της εκσκαφής και επίχωσης τάφρων που δεν περιλαμβάνεται σε άλλα Κονδύλια.

6.14 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΚΑΙ ΣΤΑΔΙΩΝ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ – Κονδύλιο 6.26

Προμήθεια και εγκατάσταση ενός πλήρους μετεωρολογικού σταθμού για τη μέτρηση μετεωρολογικών παραμέτρων, που θα περιλαμβάνει οπωσδήποτε τα ακόλουθα όργανα :

- Ηλεκτρικό βροχογράφο τύπου tipping bucket
- Θερμόμετρο αέρος
- Μετρητή σχετικής υγρασίας
- Μετρητή ταχύτητας και διεύθυνσης ανέμου
- Μετρητή ηλιακής ακτινοβολίας

καθώς και προμήθεια και εγκατάσταση τοπογραφικών σταδίων για την παρακολούθηση της στάθμης του ταμιευτήρα κατά την πλήρωση.

Στην τιμή περιλαμβάνονται οι φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, σταλίες και η διάθεση των απαιτούμενων μηχανημάτων και εργασίας, η σύνδεση των οργάνων με τη μονάδα καταγραφής καθώς και το σχετικό λογισμικό, ο κλωβός προστασίας και η περίφραξη ασφαλείας του μετεωρολογικού σταθμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7

ΣΥΜΠΥΚΝΩΜΕΝΗ ΕΠΙΧΩΣΗ

7.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει τη διάθεση όλου του εξοπλισμού, των εγκαταστάσεων, του εργατικού δυναμικού και των υλικών και την εκτέλεση όλων των εργασιών, για τη διάστρωση και συμπύκνωση επιχώσεων, σε περιοχές με περιορισμένη έκταση μεταξύ κατασκευών από σκυρόδεμα και πρανών εκσκαφής ή φυσικών πρανών, στις διάφορες τάφρους και σε άλλες θέσεις, συμπεριλαμβανόμενης της διάστρωσης και συμπύκνωσης λιθοπλήρωσης, λιθορριπής και ογκολίθων προστασίας πρανών, όπως δείχνεται στα Σχέδια, σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές ή με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

7.2 ΓΕΝΙΚΑ

Οι επιχώσεις θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις γραμμές, κλίσεις, πρανή και διατομές που φαίνονται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία.

Η επίχωση θα πρέπει να κατασκευάζεται με κατάλληλη υπερύψωση και διαπλάτυνση σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ώστε να αντιμετωπίζονται οι μελλοντικές καθιζήσεις. Η επίχωση θα διατηρείται από τον Ανάδοχο στις δεδομένες γραμμές, κλίσεις και πρανή, μέχρι την Οριστική Παραλαβή του Έργου.

Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση παγωμένων υλικών επίχωσης και η διάστρωση επίχωσης σε παγωμένες επιφάνειες.

7.3 ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά επίχωσης θα λαμβάνονται από απαιτούμενες εκσκαφές ή από εγκεκριμένους δανειοθαλάμους, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παραγράφου 3.4 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Τουλάχιστον ένα μήνα πριν από την έναρξη της κατασκευής οποιουδήποτε είδους επίχωσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία, για έγκριση, τις προτάσεις του για τα υλικά, που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, που θα περιλαμβάνουν πληροφορίες για την προέλευση και επάρκεια του υλικού, τα αποτελέσματα δοκιμών που θα αποδεικνύουν την καταλληλότητα των υλικών, σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, τις μεθόδους διάστρωσης ή τοποθέτησης και συμπύκνωσης κλπ.

Για τα υλικά της αδιαπέρατης επίχωσης ισχύουν οι ίδιες απαιτήσεις που προδιαγράφονται για τα αντίστοιχα υλικά του Αναχώματος όπως καθορίζονται στο Κεφάλαιο 6 "Ανάχωμα", εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά στο Κεφάλαιο αυτό ή δοθεί άλλη εντολή από την Υπηρεσία.

Τα υλικά της διαπερατής επίχωσης θα προέρχονται από αμμοχάλικα ποταμού ή προϊόντα εκσκαφής, για τα οποία μπορεί να απαιτηθεί επεξεργασία ανάλογα με την ποιότητα του υλικού και δεν θα περιέχουν τεμάχια με μέγιστη διάσταση μεγαλύτερη από τριάντα (30) cm.

Το συγκρατούμενο ποσοστό σε κόσκινο τετραγωνικής βροχίδας πέντε (5) ιντσών δεν θα είναι μεγαλύτερο από δέκα τοις εκατό (10%) κατά βάρος και το διερχόμενο υλικό από το πρότυπο κόσκινο No. 200 δεν θα είναι μεγαλύτερο από πέντε τοις εκατό (5%). Το υλικό που θα διαστρωθεί σε απόσταση μικρότερη του ενός (1) m από κατασκευές από σκυρόδεμα δεν θα περιέχει λίθους μεγαλύτερους από είκοσι (20) cm. Σε όλα τα στάδια της επεξεργασίας

θα γίνεται προσπάθεια να ελαχιστοποιηθεί η απόμιξη και ο διαχωρισμός του υλικού έτσι, ώστε κάθε φορτίο υλικού που διαστρώνεται να είναι καλά διαβαθμισμένο. Η Συμβατική τιμή μονάδας για τη διαπερατή επίχωση θα καλύπτει όλα τα έξοδα της απαιτούμενης επεξεργασίας ώστε το υλικό να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των Προδιαγραφών, όπως ανάμιξη, πλύσιμο, κοσκίνισμα και θραύση.

Τα υλικά για την λιθοπλήρωση θα είναι γενικά ίδια με τα υλικά της αντίστοιχης ζώνης του αναχώματος του Φράγματος και θα λαμβάνονται από απαιτούμενες εκσκαφές.

Η λιθορριπή και οι ογκόλιθοι προστασίας για τις διάφορες κατασκευές, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, θα πρέπει να αποτελείται από σκληρά, ανθεκτικά, συμπαγή τεμάχια βράχου, απαλλαγμένα από κορμούς γεμάτων με άργιλο και θα προέρχεται από απαιτούμενες εκσκαφές βράχου ή λατομεία σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας. Εάν τα υλικά για τη λιθορριπή περιέχουν αποσαθρωμένο ή εξαλλοιωμένο βράχο ή οποιοδήποτε υλικό που μπορεί να κατακερματιστεί ή να αποσαθρωθεί κατά τη διακίνηση και διάσπρωση δεν θα χρησιμοποιούνται στην κατασκευή. Οποιοδήποτε τεμάχιο βράχου ή ογκόλιθος που είναι απαλλαγμένο από ρωγμές, διακλάσεις και κομούς και έχει αποδειχθεί ικανό να αντισταθεί στην αποσάθρωση και εξαλλοίωση μετά από έκθεση για αρκετό καιρό στις καιρικές συνθήκες, θα θεωρείται κατάλληλο για το σκοπό αυτό. Όταν υπάρχει ικανοποιητική απόδειξη ότι τεμάχια βράχου μπορούν να αντισταθούν στην αποσάθρωση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν χωρίς εργαστηριακή δοκιμή.

Σε περίπτωση που προτείνονται για χρήση τεμάχια βράχου ή ογκόλιθοι, που πρόσφατα εξωρύχθηκαν και που θεωρούνται αμφίβολης ποιότητας σχετικά με την αντίσταση σε αποσάθρωση, θα υπόκεινται στην δοκιμή υγείας με Θεϊκό νάτριο ή σε άλλες απαιτούμενες δοκιμές σύμφωνα με την εντολή της Υπηρεσίας. Στη δοκιμή υγείας η απώλεια του υλικού μετά πέντε κύκλους δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25%. Υλικό που δεν εκπληρεί την παραπάνω απαίτηση μπορεί να χρησιμοποιηθεί, μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας και με την προϋπόθεση ότι θα ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις άλλων δοκιμών που θα προδιαγράψει η Υπηρεσία.

Η λιθορριπή προστασίας πρηνών, εκτός αν δοθεί άλλη εντολή, θα είναι καλά διαβαθμισμένη και θα περιέχει τεμάχια βράχου βάρους μικρότερου από 5 τόνους σε ποσοστό 100% κατά βάρος, μεγαλύτερου από 1.5 τόνο σε ποσοστό 50% κατά βάρος και μεγαλύτερου από 0.3 τόνους σε ποσοστό 85% κατά βάρος.

Η μέγιστη διάσταση κάθε τεμαχίου βράχου δεν θα είναι μεγαλύτερη από το τριπλάσιο της ελάχιστης διάστασής του. Τα υλικά θα κοσκινιστούν (grizzling) πριν από τη διάσπρωση ώστε να αφαιρεθεί το λεπτόκοκκο υλικό με διάσταση κόκκου μικρότερη των 20cm.

Οι ογκόλιθοι προστασίας πρηνών θα αποτελούνται από μπλόκια που θα έχουν βάρος μεγαλύτερο από πέντε (5) τόνους το καθένα. Για κάθε ογκόλιθο η μέγιστη διάσταση δεν θα είναι μεγαλύτερη από το διπλάσιο της ελάχιστης διάστασης.

7.4 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ

7.4.1 Γενικά

Η συμπυκνωμένη επίχωση θα διαστρώνεται σε θέσεις και περιοχές, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία. Δεν θα επιτρέπεται η διάσπρωση υλικών επίχωσης σε περιοχές που δεν έχουν επιθεωρηθεί και εγκριθεί για διάσπρωση επίχωσης από την Υπηρεσία. Δεν θα επιτρέπεται διάσπρωση επίχωσης σε επαφή με κατασκευές αντιστήριξης από σκυρόδεμα προτού συμπληρωθούν είκοσι μία (21) τουλάχιστον

ημερολογιακές ημέρες από τη σκυροδέτηση ή μέχρις ότου η Υπηρεσία διαπιστώσει, με κατάλληλες δοκιμές, ότι η κατασκευή έχει αποκτήσει επαρκή αντοχή, ώστε να αντέξει ασφαλώς στα φορτία, που θα επιβληθούν από την επίχωση. Οι μέθοδοι διάστρωσης και συμπύκνωσης και ο αντίστοιχος εξοπλισμός για αυτές τις εργασίες θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία.

7.4.2 Αδιαπέρατη Επίχωση

Η αδιαπέρατη επίχωση θα διαστρώνεται σε οριζόντιες στρώσεις πάχους είκοσι (20) cm πριν από τη συμπύκνωση με τον τρόπο που καθορίζεται για την αντίστοιχη Ζώνη του Αναχώματος στο Κεφάλαιο 6 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

7.4.3 Διαπερατή Επίχωση

Γενικά η διαπερατή επίχωση θα διαστρώνεται σε οριζόντιες στρώσεις πάχους όχι μεγαλύτερου των πενήντα (50) cm μετά τη συμπύκνωση και θα συμπυκνώνεται με μηχανικούς κόπανους, ερπυστριοφόρους ελκυστήρες ή άλλες μεθόδους που θα εγκρίνει η Υπηρεσία. Οι διελεύσεις του ερπυστριοφόρου ελκυστήρα ή του μηχανικού κόπανου, θα πρέπει να είναι αρκετές, ώστε να καλύπτουν όλη τη διαστρωμένη επιφάνεια. Η διαπερατή επίχωση σε κεκλιμένες επιφάνειες θα συμπυκνωθεί με τη χρήση κατάλληλων μεθόδων και εξοπλισμού που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

7.4.4 Λιθοπλήρωση

Η λιθοπλήρωση θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις που προδιαγράφονται στην αντίστοιχη Ζώνη του αναχώματος του φράγματος, όπως προδιαγράφεται στην υποπαράγραφο 6.5.5 ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

7.4.5 Λιθορριπή και Ογκόλιθοι Προστασίας Πρανών

Η λιθορριπή προστασίας πρανών θα διαστρώνεται με ομοιόμορφες κλίσεις σε στρώσεις πάχους ενάμισυ (1,5)m και θα συμπυκνώνεται από την ελεγχόμενη κυκλοφορία των μέσων μεταφοράς και του εξοπλισμού διάστρωσης.

Συγκέντρωση μεγάλων τεμαχίων βράχου σε ορισμένη περιοχή θα αποφεύγεται με τη χρήση προωθητήρων. Συγκεντρώσεις λεπτόκοκκου υλικού δεν θα επιτρέπονται. Γενικά, τα υπερμεγέθη τεμάχια βράχου θα τοποθετούνται στην εξωτερική πλευρά του πρανούς.

Οι εργασίες διάστρωσης, συμπεριλαμβανομένης της διακίνησης, αποθήκευσης και μεταφοράς, θα εκτελούνται με τέτοιο τρόπο ώστε να διαμορφώνεται καλά διαβαθμισμένη μάζα λιθορριπής, με ομαλή εξωτερική επιφάνεια, με το ελάχιστο ποσοστό κενών, χωρίς συγκέντρωση λεπτόκοκκων υλικών ή μεγάλων τεμαχίων βράχου σε ορισμένες περιοχές.

Η λιθορριπή θα διαστρώνεται στο πλήρες πάχος της στρώσης σε ένα στάδιο και κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η μετακίνηση του υποκείμενου υλικού.

Τα εξωτερικά πρανά της λιθορριπής προστασίας πρανών στις διάφορες κατασκευές, θα διευθετούνται ώστε να παρουσιάζουν ομαλή, ομοιόμορφη εμφάνιση, σύμφωνα με τις κλίσεις που δείχνονται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία και με τοπικές ανοχές από τις θεωρητικές γραμμές και κλίσεις ανάλογες με το μέγεθος και τη διαβάθμιση του υλικού της λιθορριπής.

Μπορεί να απαιτηθεί διευθέτηση των εξωτερικών πρανών με προωθητήρες ή τσάπα. Δεν θα απαιτηθεί διευθέτηση της λιθορριπής δια χειρός.

Οι ογκόλιθοι προστασίας πρανών θα τοποθετούνται ο καθένας χωριστά, με τάξη και με ανώμαλη επιφάνεια στέψη, με ανοχή 10 cm από τις γραμμές κλίσεις και πρανά και πάχη που δείχνονται στα Σχέδια. Οι ογκόλιθοι θα τοποθετούνται με τη μεγαλύτερη διάστασή τους κάθετα προς τη γραμμή του

πρανούς και θα τοποθετούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη σφήνωσή τους.

7.5 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ - Κονδύλια 7.1 έως και 7.5

Η επιμέτρηση για πληρωμή των διαφόρων τύπων της επίχωσης, περιλαμβανομένων των υλικών λιθορριπής και ογκολίθων προστασίας στις θέσεις που φαίνονται στα Σχέδια, όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, θα γίνεται με βάση τον όγκο σε κυβικά μέτρα των τοποθετημένων υλικών, που θα προκύψει από τη σύγκριση της τοπογραφικής αποτύπωσης των επιφανειών στις οποίες πρόκειται να τοποθετηθεί επίχωση ή λιθορριπή ή ογκόλιθοι προστασίας, με τις γραμμές, πρηνή και κλίσεις που φαίνονται στα Σχέδια ή όπως θα δοθεί εντολή από την Υπηρεσία. Οι τοπογραφικές αποτυπώσεις αυτές θα εκτελούνται από τον Ανάδοχο με δαπάνες του από κοινού με την Υπηρεσία και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Δεν θα γίνεται επιμέτρηση για αύξηση ποσότητας επίχωσης ή λιθορριπής που οφείλεται σε καθίζηση της θεμελίωσης και της επίχωσης κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Η πληρωμή για αδιαπέρατη και διαπερατή επίχωση και λιθοπλήρωση θα γίνει με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας ανά κυβικό μέτρο, των Κονδυλίων 7.1, 7.2 και 7.3 και η πληρωμή για λιθορριπή και ογκόλιθους προστασίας πρηνών με τις συμβατικές τιμές μονάδας ανά κυβικό μέτρο, των Κονδυλίων 7,4 και 7.5 αντίστοιχα.

Τα Κονδύλια 7.1 έως και 7.5 θα περιλαμβάνουν όλες τις δαπάνες για εκσκαφή, αποθήκευση, επεξεργασία, μεταφορά, τοποθέτηση, διάστρωση και συμπύκνωση του υλικού όπως καθορίζεται εδώ.

Για την λιθοπλήρωση, Κονδύλιο 7.3 και λιθορριπή και ογκόλιθους προστασίας πρηνών, Κονδύλια 7.4 και 7.5 αντίστοιχα, καμιά ιδιαίτερη πληρωμή δεν θα γίνεται για υλικά που προέρχονται από εκσκαφές λατομείων, για την ανάπτυξη περιοχών λατομείων, για την αποθήκευση αν απαιτηθεί ή άλλες συναφείς εργασίες.

Για την διαπερατή επίχωση, Κονδύλιο 7.2, δεν θα γίνει ξεχωριστή πληρωμή για υλικά που προέρχονται από εκσκαφές λατομείων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8

ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

8.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η εργασία που καλύπτεται από το Κεφάλαιο αυτό αφορά τη διάθεση του συνόλου των εγκαταστάσεων, εργατικού δυναμικού, υλικών και εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται για την παρασκευή, μεταφορά, κατασκευή των απαιτούμενων ξυλότυπων, την υπό οποιαδήποτε μορφή διάστρωση, μόρφωση, συντήρηση και προστασία του σκυροδέματος, κατά την εκτέλεση κατασκευών, σύμφωνα με τα Σχέδια, τις Τεχνικές Προδιαγραφές, ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η σπουδαιότητα του Έργου απαιτεί, όπως η διαδικασία ελέγχου που θα ακολουθηθεί κατά την εκτέλεση των εργασιών να εξασφαλίζει την κατά το δυνατό σταθερότερη ποιότητα σκυροδέματος και τα περισσότερα αξιόπιστα αποτελέσματα ελέγχων. Επομένως το αντικείμενο του παρόντος κεφαλαίου αναφέρεται σε «εργοταξιακό σκυρόδεμα μεγάλων έργων».

8.2 ΣΥΝΘΕΣΗ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Το σκυρόδεμα θα αποτελείται από τσιμέντο τύπου ΙΙ, νερό, δύο κλάσματα χονδρόκοκκου αδρανούς υλικού, καθώς και από άλλα πρόσθετα τα οποία προσδίδουν πλαστικότητα και άλλες επιθυμητές ιδιότητες στο μίγμα του σκυροδέματος. Οι αναλογίες σύνθεσης των υλικών του σκυροδέματος θα υποβάλλονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία, θα αποσκοπούν δε στην εξασφάλιση:

- α. Ομοιογενούς, πλαστικού και εργάσιμου μίγματος, το οποίο θα διαστρώνεται και θα συμπυκνώνεται ικανοποιητικά με τα διαθέσιμα μέσα.
- β. Τελικού προϊόντος με αντοχή, ανθεκτικότητα στο χρόνο και μειωμένη υδατοπερατότητα, σύμφωνα με τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις του Έργου.

Οι μετρήσεις των αναλογιών, η περιεκτικότητα σε τσιμέντο, αδρανή, νερό, πρόσθετα, η αναλογία νερού - τσιμέντου, η θερμοκρασία και η ανάμιξη των παραπάνω υλικών, ο χρόνος ανάμιξης, η μεταφορά και ο αναγκαίος εξοπλισμός θα πληρούν τις απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.'97), του Ελληνικού Κανονισμού Ωπλισμένου Σκυροδέματος 2000, επιπροσθέτως δε θα ισχύουν και τα αναγραφόμενα στο παρόν Κεφάλαιο.

Η περιεκτικότητα σε νερό όλων των μιγμάτων σκυροδέματος θα είναι η ελάχιστη απαραίτητη για την παραγωγή εργάσιμου μίγματος. Η ομοιομορφία στο χρώμα των αποπερατωμένων κατασκευών, περιλαμβανομένων των σημείων επιδιόρθωσης ατελειών του σκυροδέματος, θα αποτελεί ευθύνη του Αναδόχου. Θα χρησιμοποιούνται μόνον υλικά ή μίγματα υλικών που θα συντελούν στην ομοιομορφία του χρώματος των εμφανών επιφανειών.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διενεργήσει έγκαιρα και με δική του δαπάνη την εργαστηριακή μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος σε αναγνωρισμένο εργαστήριο ή στο εργαστήριο που θα βρίσκεται στο Εργοτάξιο, με τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στο Έργο και λαμβάνοντας υπόψη τις απαιτήσεις που ορίζονται στις Τ.Π.

Ο προσδιορισμός της τυπικής απόκλισης θα γίνει τριάντα (30) ημέρες πριν αρχίσουν οι εργασίες σκυροδέτησης από το εργοταξιακό εργαστήριο που θα αναπτύξει ο Ανάδοχος και με τον εγκατεστημένο εξοπλισμό παραγωγής σκυροδέματος, σύμφωνα με την παράγραφο 13.5 του Κ.Τ.Σ. '97 και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

8.3 ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Ο ποιοτικός έλεγχος των κατασκευών και η εκτέλεση των εργαστηριακών επιτόπου δοκιμών, κατά τη διάρκεια κατασκευής του Έργου, με τρόπο σύμφωνο με τους αναγνωρισμένους επιστημονικούς κανόνες, τις τεχνικές προδιαγραφές της Σύμβασης και τις οδηγίες της Υπηρεσίας θα γίνει από εγκεκριμένο Εργαστήριο.

Τα δείγματα και δοκίμια θα αφορούν κυρίως αδρανή, τσιμέντο, νερό, πρόσμικτα και νωπό ή σκληρυμένο σκυρόδεμα. Τα δείγματα και δοκίμια θα είναι αντιπροσωπευτικά και θα λαμβάνονται από οποιαδήποτε θέση, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και σε ικανό αριθμό, ώστε να είναι δυνατόν να εκτελεσθεί κάθε δοκιμή που θα θεωρηθεί απαραίτητη για τον ποιοτικό έλεγχο των Έργων.

Οι κυριότερες δοκιμές για τον έλεγχο της ποιότητας των αδρανών και του σκυροδέματος θα γίνονται όπως καθορίζεται στον Πίνακα 8.1, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες από την Υπηρεσία.

ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1
ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΑΔΡΑΝΩΝ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

ΔΟΚΙΜΗ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΟΚΙΜΩΝ	ΤΟΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ
<ul style="list-style-type: none"> Κοκκομετρική ανάλυση αδρανών Φαινόμενο βάρος Ισοδύναμο άμμου 	Δυο φορές την εβδομάδα ή κάθε 300 m ³ σκυροδέματος.	Αποθήκη αδρανών
<ul style="list-style-type: none"> Ειδικό βάρος αδρανών, απορροφητικότητα 	Στην αρχή κάθε εργασίας ή σε αλλαγή πηγής αδρανών	Αποθήκη αδρανών
<ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση επιφανειακής υγρασίας λεπτόκοκκων αδρανών 	Μία φορά την ημέρα.	Αποθήκη αδρανών
<ul style="list-style-type: none"> Ανθεκτικότητα αδρανών έναντι φθοράς από τριβή και κρούση κατά Los Angeles 	Κάθε 1.000 m ³ σκυροδέματος	Αποθήκη αδρανών
<ul style="list-style-type: none"> Ανθεκτικότητα αδρανών έναντι αποσαθρώσεως (υγεία) 	Κάθε 2.000 m ³ σκυροδέματος	Αποθήκη αδρανών
<ul style="list-style-type: none"> Επιβλαβείς προσμίξεις αδρανών (εύθρυπτοι κόκκοι, σβώλοι αργίλου, χρωματομετρική δοκιμή άμμου) 	Κάθε 2.000 m ³ σκυροδέματος	Αποθήκη αδρανών
<ul style="list-style-type: none"> Δυνητική βλαπτικότητα αδρανών κατά αλκαλιπυριτική αντίδραση, χημική μέθοδο 	Κάθε 10.000 m ³ σκυροδέματος	Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος ή θέση σκυροδέτησης αντίστοιχα
<ul style="list-style-type: none"> Αντοχή σε θλίψη σκυροδέματος 	Κάθε 150 m ³ σκυροδέματος ή κάθε ημέρα σκυροδέτησης, ισχύει το λιγότερο	Θέση Σκυροδέτησης
<ul style="list-style-type: none"> Κάθιση 	Ανά ώρα σκυροδέτησης	"
<ul style="list-style-type: none"> Δοκιμή περιεκτικότητας φυσαλίδων αέρα στο νωπό σκυρόδεμα 	Σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας	"
<ul style="list-style-type: none"> Χημική ανάλυση πετρώματος 	Για κάθε 10.000 m ³	
<ul style="list-style-type: none"> Μέτρηση θερμοκρασίας σκυροδέματος και περιβάλλοντος 	Ανά ώρα σκυροδέτησης	"

<ul style="list-style-type: none"> • Νερό αναμίξεως και συντηρήσεως σκυροδέματος 	Κάθε 1.000 m ³ σκυροδέματος τουλάχιστον ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Επίβλεψης	Συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος ή θέση σκυροδέτησης αντίστοιχα
---	---	--

8.4 ΤΣΙΜΕΝΤΟ

8.4.1 Τύπος

Ο τύπος του τσιμέντου που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα είναι τύπου Πόρτλαντ – σύνθετο CEM II/A-M ή και CEM II/B-M κατηγορίας 42,5 N με εμπορική ονομασία Π.Υ.Α., εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία και θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 197-1 σύμφωνα με την Κ.Υ.Α. 16462/29 που δημοσιεύτηκε στο Φ.Ε.Κ. 917/Β/14-7-01.

8.4.2 Τρόπος Παράδοσης και Μεταφοράς Τσιμέντου

Το τσιμέντο που θα χρησιμοποιηθεί στα Έργα θα παραδίνεται σε σάκους ή χύμα. Το τσιμέντο σε σάκους θα παραδίνεται στο Εργοτάξιο σε ανθεκτικούς, καλο-κατασκευασμένους χάρτινους σάκους, σφραγισμένους στο Εργοστάσιο, οι οποίοι δεν θα είναι σχισμένοι και δεν θα έχουν φθορές. Το περιεχόμενο υλικό όλων των σάκων θα είναι το ίδιο και θα ζυγίζει πενήντα 50 kg. Το τσιμέντο μπορεί να παραδοθεί χύμα, αρκεί ο Ανάδοχος να εξασφαλίσει επαρκή μεταφορικά μέσα, συσκευές ζύγισης και όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις, που θα εξασφαλίζουν την καλή κατάσταση του υλικού και που θα επιτρέπουν την ακριβή ζύγιση μόλις τα φορτία καταφθάνουν στα σιλό αποθήκευσης του Αναδόχου.

Η μεταφορά τσιμέντου χύμα, θα γίνεται με φορτηγά που διαθέτουν καθαρούς και υδατοστεγείς χώρους, σφραγισμένους και σωστά σχεδιασμένους, ώστε να παρέχουν πλήρη προστασία του τσιμέντου από την υγρασία.

Η μεταφορά τσιμέντου σε σάκους, αν χρησιμοποιηθεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει εξ ίσου ικανοποιητικά την προστασία από την υγρασία. Αν κατά τη μεταφορά, διακίνηση ή αποθήκευσή του, το τσιμέντο υποστεί ζημιά θα απομακρύνεται αμέσως από το Εργοτάξιο με έξοδα του Αναδόχου.

Ο τρόπος μεταφοράς και διακίνησης του τσιμέντου θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας.

8.4.3 Αποθήκευση

Αμέσως με την παραλαβή του στο Εργοτάξιο, το τσιμέντο θα αποθηκεύεται σε κατασκευές στεγνές, που εξασφαλίζουν πλήρη προστασία από τις καιρικές συνθήκες και επαρκώς αεριζόμενες. Τσιμέντο σε σάκους θα φυλάσσεται σε κλειστές αποθήκες. Το πάτωμα των αποθηκών θα έχει ξύλινη εσχάρα υπερυψωμένη κατά πενήντα (50)cm. πάνω από το έδαφος και σκεπασμένη με υδατοστεγή μεμβράνη. Η αποθήκευση τσιμέντου σε σάκους στο έδαφος δεν θα επιτραπεί σε καμία περίπτωση. Αν απαιτηθεί, το τσιμέντο θα καλυφθεί, όπως πρέπει, με μουσαμάδες ή άλλα αδιάβροχα καλύμματα. Η θέση που θα επιλεγεί για τέτοια αποθήκευση θα είναι υπερυψωμένη και θα προσφέρεται για ευχερή αποστράγγιση. Το τσιμέντο σε χύμα θα φυλάσσεται σε αεροστεγή σιλό, που θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται σε κανονικά χρονικά διαστήματα, όχι πλέον των τεσσάρων μηνών, ή όπως αλλιώς καθορισθεί από την Υπηρεσία.

Τσιμέντο διαφορετικού τύπου θα αποθηκεύεται σε χωριστά τμήματα της αποθήκης, ή σε διαφορετικά σιλό. Όλες οι εγκαταστάσεις αποθήκευσης, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και θα είναι τέτοιες, που να

επιτρέπουν εύκολη προσπέλαση για επιθεώρηση και αναγνώριση. Οι χώροι αποθήκευσης θα βρίσκονται στο χώρο του Έργου ή στο σημείο παράδοσης και θα έχουν επαρκή αποθηκευτική ικανότητα τσιμέντου, ώστε να καθίσταται δυνατή η συνέχιση των Έργων χωρίς διακοπή ή καθυστέρηση. Για να αποφεύγεται υπερβολική παλαιώση του τσιμέντου σε σάκους, μετά την παράδοση ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί τσιμέντο σε σάκους, κατά χρονολογική σειρά παράδοσής τους στο Εργοτάξιο. Κάθε φορτίο του τσιμέντου σε σάκους θα αποθηκεύεται, ούτως ώστε να διακρίνεται εύκολα από τα άλλα φορτία. Τσιμέντο σε σάκους δε θα στοιβάζεται σε στοίβες ύψους μεγαλύτερου των δεκαπέντε (15) σάκων και τότε μόνο για μικρές περιόδους αποθήκευσης και πάντα όχι μεγαλύτερες των τριάντα (30) ημερών και σε στοίβες ύψους όχι πάνω από επτά (7) σάκους για μεγαλύτερες περιόδους.

Τα σιλό αποθήκευσης του τσιμέντου θα αδειάζονται και θα καθαρίζονται από τον Ανάδοχο όταν δίνεται τέτοια εντολή από την Υπηρεσία. Πάντως, τα μεταξύ των διαδοχικών καθαρισμών χρονικά διαστήματα δεν θα είναι μεγαλύτερα των τεσσάρων (4) μηνών.

Τσιμέντο αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο για περίοδο μεγαλύτερη των σαράντα (40) ημερών ή τσιμέντο αμφίβολης ποιότητας, μπορεί να χρησιμοποιηθεί μόνο αφού έχει ελεγχθεί δειγματοληπτικά από την Υπηρεσία και τα αποτελέσματα των δοκιμών είναι ικανοποιητικά. Το τσιμέντο δεν θα πρέπει να περιέχει σβώλους και να έχει υποστεί οποιαδήποτε ζημιά πριν χρησιμοποιηθεί στο σκυρόδεμα.

Εάν το τσιμέντο παραδίνεται σε χάρτινους σάκους, οι κενοί σάκοι θα καίγονται. Τσιμέντο κατεστραμμένο ή χυμένο στο έδαφος, λόγω απροσεξίας κατά την εκφόρτωση, αποθήκευση και διακίνηση, καθώς και τσιμέντο αχρηστευμένο λόγω ενυδατώσεως δεν θα γίνεται δεκτό και η δαπάνη θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Τσιμέντο ηλικίας μικρότερης των δεκαπέντε (15) ημερών από την παρασκευή του δεν θα χρησιμοποιείται στην κατασκευή.

8.4.4 Απαιτήσεις Δοκιμών

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πριν τη χρησιμοποίηση του τσιμέντου στο σκυρόδεμα, κονίαμα ή ένεμα, Επικυρωμένες Εκθέσεις Δοκιμών του Εργοστασίου, σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και Κανονισμούς, σχετικά με τους ελέγχους ποιότητας που έγιναν στο Εργοστάσιο, συμπεριλαμβανομένων των φυσικών και χημικών ιδιοτήτων του τσιμέντου που προτείνεται για το Έργο. Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει μαζί με κάθε φορτίο τσιμέντου, πιστοποιητικό με το οποίο να δίνεται εγγύηση ότι το τσιμέντο είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Το πιστοποιητικό θα αναφέρει την ημερομηνία άφιξης κάθε φορτίου στο Έργο, την ποσότητα και το χαρακτηριστικό του σιλό και της παρτίδας προέλευσης του τσιμέντου στο Εργοστάσιο.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη δειγματοληψία του τσιμέντου που προτίθεται να χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος και την υποβολή του σε δοκιμές. Δεν θα χρησιμοποιηθεί τσιμέντο μέχρις ότου η Υπηρεσία μείνει ικανοποιημένη από τα αποτελέσματα των δοκιμών. Εάν οι δοκιμές δείξουν ότι το τσιμέντο που έχει παραδοθεί δεν είναι ικανοποιητικό αυτό θα αντικατασταθεί με έξοδα του Αναδόχου.

8.4.5 Θερμοκρασία του Τσιμέντου

Η μέγιστη θερμοκρασία του τσιμέντου κατά τη παράδοσή του στους αναμικτήρες δεν θα υπερβαίνει τους εξήντα (60°) C, εκτός αν εγκριθεί αλλιώς από την Υπηρεσία.

8.5 ΑΔΡΑΝΗ

Τα λεπτόκοκκα και χονδρόκοκκα αδρανή των σκυροδεμάτων θα είναι από κάθε άποψη σύμφωνα με τον ΚΤΣ-'97, άρθρο 4 παρ. 3. Η κοκκομετρική καμπύλη του μίγματος των αδρανών πρέπει να βρίσκεται στην υποζώνη Δ των διαγραμμάτων που υπάρχουν στο υπόψη άρθρο του ΚΤΣ '97 και κατά το δυνατόν κοντά στη μέση γραμμή αυτής της υποζώνης. Επίσης τα αδρανή πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του σχεδίου πρότυπου ΕΛΟΤ 408, στο οποίο περιγράφονται και τα αποδεκτά αποτελέσματα των δοκιμών που προβλέπει ο πίνακας 8.1. Η μέθοδος δοκιμής για τον προσδιορισμό της επιφανειακής υγρασίας των λεπτόκοκκων αδρανών θα είναι σύμφωνη με τη προδιαγραφή ASTM C-70. Η ομοιόμορφη και σταθερή υγρασία του λεπτόκοκκου αδρανούς, που φθάνει στο συγκρότημα ανάμιξης, δεν θα υπερβαίνει το 6% του ξηρού βάρους του (κορεσμένη ξηρή επιφάνεια).

Οι περιοχές από τις οποίες ο Ανάδοχος μπορεί να προμηθεύεται, χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση, τα λεπτόκοκκα και χονδρόκοκκα αδρανή δείχνονται στα Σχέδια. Οι θέσεις απόληξης των αδρανών θα εντοπισθούν και θα αξιοποιηθούν με ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου. Οι παραπάνω θέσεις και τα αδρανή που θα ληφθούν από αυτές υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Αν τα αδρανή υλικά του σκυροδέματος πρόκειται να ληφθούν από πηγές διαφορετικές από αυτές που αναφέρονται παραπάνω, ο Ανάδοχος θα προβεί σε εκείνες τις δειγματοληψίες και δοκιμές που κρίνονται αναγκαίες από την Υπηρεσία για να καθοριστεί η ποιότητα και ποσότητα των υλικών που είναι κατάλληλα για την παραγωγή αδρανών από την προτεινόμενη πηγή.

Γενικά ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ποιότητα, τη σκληρότητα, την καθαριότητα, την αποθήκευση, τη φύλαξη, την εξασφάλιση ομοιογένειας, τον τακτικό έλεγχο της υγρασίας των υλικών και την τήρηση των διατάξεων που καθορίζονται στους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς.

Ο Ανάδοχος θα είναι ακόμη υπεύθυνος για τον προσδιορισμό της εργασίας που απαιτείται, περιλαμβάνοντας τη μεταφορά καθώς και την προβλεπόμενη απομείωση και φθορά υλικού, ώστε να παραχθούν επαρκείς ποσότητες αδρανών από οποιαδήποτε πηγή προέλευσής τους.

Όταν αδρανή ή υλικά από τα οποία θα κατασκευασθούν αδρανή πρόκειται να ληφθούν από μια συγκεκριμένη πηγή, ο Ανάδοχος θα διανοίξει με δαπάνες του δοκιμαστικό φρεάτιο, όπως κρίνεται αναγκαίο από την Υπηρεσία, για να δειχθεί επαρκώς, η ποιότητα και ποσότητα των υλικών για την παραγωγή αδρανών.

Τουλάχιστον τριάντα (30) ημέρες πριν από την έναρξη της παραγωγής ή την προμήθεια αδρανών από οποιαδήποτε πηγή, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τα αποτελέσματα των δοκιμών για αντιπροσωπευτικά δείγματα διαβαθμίσεων αδρανών.

Η έγκριση των αποτελεσμάτων των υπόψη δοκιμών δεν θα εκλαμβάνεται ότι αποτελεί έγκριση για όλα τα υλικά που λαμβάνονται από αυτές τις

πηγές. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίπτει υλικά που δεν θεωρεί ικανοποιητικά για χρήση.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος ώστε όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στο Έργο να συμφωνούν με τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Ο Ανάδοχος θα προβεί στην ανάπτυξη αποθεμάτων αδρανών της έγκρισης της Υπηρεσίας και δεν θα εμπλέκεται κατά κανένα τρόπο στις κατασκευαστικές εργασίες που πιθανόν εκτελούνται σύγχρονα από άλλους Ανάδοχους στην περιοχή του Έργου.

Εφόσον ο Ανάδοχος αναπτύξει με δαπάνη του λατομείο, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία πριν από την προμήθεια εξοπλισμού για την επεξεργασία αδρανούς, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερή περιγραφή, διάγραμμα προόδου εργασιών και σχέδια με επαρκείς λεπτομέρειες, που να δείχνουν τη διάταξη, τον τύπο και την ικανότητα των θραυστήρων του κοσκινίσματος, της πλύσης, μεταφοράς και του υπόλοιπου εξοπλισμού επεξεργασίας και διακίνησης αδρανούς και θα λάβει έγκριση γι' αυτά.

8.6 ΝΕΡΟ

Το νερό που χρησιμοποιείται στην επεξεργασία των αδρανών, την ανάμιξη και συντήρηση του σκυροδέματος πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ-345.

Σε περίπτωση αμφιβολίας για την ποιότητα του νερού, η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει έρευνα της καταλληλότητας του και οι σχετικές δαπάνες θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

8.7 ΠΡΟΣΜΙΚΤΑ

8.7.1 Αερακτικό Πρόσμικτο

Όλο το σκυρόδεμα που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο θα περιέχει πρόσμικτο αερακτικό. Το αερακτικό πρόσμικτο θα συνίσταται από οποιαδήποτε εγκεκριμένη ουσία ή σύνθεση, που θα προκαλεί την πρόσμιξη αέρα στο σκυρόδεμα, όπως καθορίζεται παρακάτω, και η οποία θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ASTM C-260 "Πρότυπη Προδιαγραφή για Αερακτικά Πρόσμικτα Σκυροδέματος".

Η συνολική περιεκτικότητα αέρα του σκυροδέματος, που περιέχει αδρανές μεγέθους μικρότερου της 1-1/2 ίντσας, θα καθορίζεται με δοκιμές, που θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο σε σκυρόδεμα, που θα λαμβάνεται από το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, ακριβώς πριν μπει στους κάδους σκυροδέτησης και θα πρέπει να αποτελεί το τρία μέχρι έξι τοις εκατό (3-6%) του όγκου του σκυροδέματος ή όπως ορίσει η Υπηρεσία. Το αερακτικό πρόσμικτο θα προστίθεται στο μίγμα με μηχανικό αναμικτήρα, που να έχει τη δυνατότητα ακριβούς μέτρησης και με τρόπο που να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή του πρόσμικτου σε ολόκληρη την ποσότητα του μίγματος κατά τη διάρκεια της προδιαγραφόμενης περιόδου ανάμιξης.

Τα αερακτικά πρόσμικτα για να γίνουν αποδεκτά, θα πρέπει να συνοδεύονται από Πιστοποιητικό του Προμηθευτή, όπου θα δηλώνεται ότι ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις αυτών των Προδιαγραφών, πάντως όμως το Πιστοποιητικό αυτό δεν θα απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη του, για την προμήθεια πρόσμικτου που να πληρεί τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών.

Οι επί τόπου δοκιμές για αερακτικό πρόσμικτο στο σκυρόδεμα, θα διεξάγονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με την Προδιαγραφή ASTM C-231 "Μέθοδος Δοκιμής για την Περιεκτικότητα σε Αέρα Πρόσφατα Αναμιχθέντος Σκυροδέματος με τη Μέθοδο της Πίεσης". Αερακτικό πρόσμικτο που είναι αποθηκευμένο στο Εργοτάξιο, περισσότερο από έξι (6) μήνες, δεν θα χρησιμοποιείται, μέχρις ότου οι νέες δοκιμές αποδείξουν ότι είναι ικανοποιητικό.

8.7.2 Πρόσμικτο Ελαττωτικό Ύδατος

Το πρόσθετο ελαττωτικό ύδατος (ρευστοποιητικό) που θα χρησιμοποιηθεί στο Έργο πρέπει να είναι το πρόσθετο που χρησιμοποιήθηκε και ελέγχθηκε στη μελέτη συνθέσεως σκυροδέματος και ικανοποιεί τις απαιτήσεις του άρθρου 4.5 του ΚΤΣ '97 και της ειδικής προδιαγραφής ΣΚ-308 (τύπος Α).

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία πρόταση για χρησιμοποίησή του συγκεκριμένου πρόσθετου μαζί με λεπτομερείς οδηγίες χρήσης και πληροφορίες (πιστοποιητικά ποιότητας, τυπική δόση και βλαβερές επιδράσεις σε περίπτωση χρησιμοποίησεως μεγαλύτερης δόσης, χημική ονοματολογία των κυρίως ενεργών συστατικών, περιεκτικότητα του πρόσθετου σε χλώριο εκφρασμένη σε άνυδρο Ca Cl₂ ως ποσοστό του βάρους του προσθέτου, επιτρεπόμενο χρόνο αποθήκευσης και οδηγίες για τις συνθήκες αποθήκευσης, αν το πρόσθετο δημιουργεί φυσαλίδες κλπ.).

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα, σε περίπτωση αμφιβολίας για το προσκομισθέν πρόσθετο, να απαιτήσει έρευνα της καταλληλότητάς του και οι σχετικές δαπάνες θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Σε ότι αφορά το πρόσθετο του εκτοξευόμενου σκυροδέματος αυτό θα είναι πρόσθετο επιταχυντικό (τύπος C), ανθεκτικό στο νερό, ειδικά σχεδιασμένο για εκτοξευόμενο σκυρόδεμα. Η έγκριση για τη χρησιμοποίηση του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο πρόσθετου, θα γίνει από την Υπηρεσία.

8.8 ΚΑΘΟΡΙΣΜΟΣ ΑΝΑΛΟΓΙΩΝ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

8.8.1 Γενικά

Ο καθορισμός αναλογιών σκυροδέματος κατά την παράγραφο αυτή, έχει την έννοια της διαδικασίας για τον καθορισμό των ποσοτήτων των διαφόρων συστατικών, που θα χρησιμοποιηθούν για την παραγωγή σκυροδέματος με την απαιτούμενη αντοχή και συνεκτικότητα και σύμφωνα με τις άλλες απαιτήσεις των Προδιαγραφών αυτών. Οι απαιτήσεις για τους διάφορους τύπους των κατασκευών του Έργου από σκυρόδεμα, θα λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό των αναλογιών συνθέσεως και του τρόπου διάστρωσης του σκυροδέματος, προκειμένου να επιτευχθεί το βέλτιστο αποτέλεσμα.

Οι αναλογίες των συστατικών του σκυροδέματος θα καθορίζονται ώστε να επιτυγχάνονται εργάσιμα μίγματα, το δε σκυρόδεμα να διατηρεί εκείνη τη στάθμη ποιότητας, που απαιτείται για τις κατασκευές, στις οποίες αναφέρονται αυτές οι Τεχνικές Προδιαγραφές και να ανταποκρίνεται στις ποικίλες συνθήκες, που συναντώνται κατά την κατασκευή, χρησιμοποιώντας την ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου που απαιτείται για να επιτευχθεί η προδιαγραφόμενη αντοχή, συνεκτικότητα και μόνωση των επιφανειών. Ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να χειρίζεται και να

διαστρώνει μίγματα με μικρή κάθιση, για την παραγωγή σκυροδέματος υψηλότερης ποιότητας και δεν δικαιούται επιπλέον αποζημίωση, λόγω των εργασιών αυτών. Η απαίτηση αυτή δεν αποκλείει τη χρήση σκυροδέματος μεγαλύτερης κάθισης, που είναι απαραίτητη για τη μεταφορά του με αντλία, όπου κριθεί απαραίτητο και εγκριθεί από την Υπηρεσία.

8.8.2 Αντοχή

Στην κατασκευή όλων των τμημάτων, συμπεριλαμβανομένου και του σκυροδέματος καθαριότητας, του Έργου της παρούσας Σύμβασης, εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή από την Υπηρεσία, θα χρησιμοποιηθούν οι κατηγορίες σκυροδέματος C12/15, C16/20, C20/25, C25/30 όπως αυτές προδιαγράφονται στον ΚΤΣ '97 και στην «τροποποίηση του Νέου Κανονισμού Σκυροδέματος για τη Μελέτη και Κατασκευή Έργων από Σκυρόδεμα».

Εκτός αν δοθεί αντίθετη εντολή από την Υπηρεσία, οι αναλογίες του μίγματος σκυροδέματος θα αποσκοπούν στην εξασφάλιση της παρακάτω προδιαγραφόμενης αντοχής σε θλίψη σύμφωνα με τον ισχύοντα Κανονισμό οπλισμένου Σκυροδέματος:

Κατηγορία

Θέση

C20/25	Όλες οι κατασκευές γενικώς και όπως δείχνεται στα Σχέδια, εκτός αν καθορισθεί διαφορετικά.
C25/30	Σε θέσεις προεντεταμένων σκυροδεμάτων και σε άλλες θέσεις εφόσον καθορίζεται στα σχέδια.
C16/20	Σκυρόδεμα πλήρωσης
C12/15	Σκυρόδεμα πλήρωσης κοιλοτήτων και ρωγμών, Σκυρόδεμα βάσης Τοίχων ή όπως προβλέπεται στα σχέδια.

Ο παραπάνω Πίνακας κατηγοριών σκυροδέματος αποτελεί γενική διάταξη και θα εφαρμόζεται, εφόσον για συγκεκριμένες περιπτώσεις, δεν ορίζεται διαφορετικά στα Σχέδια ή δεν δοθεί άλλη εντολή από την Υπηρεσία.

Η εφαρμογή των διαφόρων Κατηγοριών σκυροδέματος θα καθορισθεί στα Κατάλληλα για Κατασκευή Σχέδια ή σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

8.8.3 Αναλογίες Υλικών

Η περιεκτικότητα σε τσιμέντο ανά m^3 σκυροδέματος θα είναι η ελάχιστη απαραίτητη για την επίτευξη της απαιτούμενης ομοιογένειας, εργασιμότητας, αντοχής και υδατοπερατότητας, όπως θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Οι αναλογίες των διαφόρων μεγεθών των αδρανών θα επιλέγονται με σκοπό την επίτευξη της μεγαλύτερης δυνατής οικονομίας τσιμέντου για την πραγματοποίηση της προδιαγραφόμενης αντοχής, ανθεκτικότητας και των επιθυμητών ιδιοτήτων του σκυροδέματος.

Η καθαρή περιεκτικότητα σε νερό συμπεριλαμβανομένης και της επιφανειακής υγρασίας των αδρανών, όλων των μιγμάτων σκυροδέματος

θα είναι η ελάχιστη απαιτούμενη για την κατάλληλη διάστρωση του χρησιμοποιούμενου μίγματος. Ο λόγος νερού/τσιμέντου (N/T) θα είναι μικρότερος από 0,58.

Η συνεκτικότητα και η κάθιση του σκυροδέματος θα είναι κατάλληλες για τις συνθήκες του Έργου. Η μέγιστη κάθιση μετρούμενη στη θέση διάστρωσης, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, θα είναι δέκα (10) cm για σκυρόδεμα που διαστρώνεται με αντλία και επτά και μισό (7,5)cm για σκυρόδεμα που διαστρώνεται χρησιμοποιώντας άλλα μέσα.

8.8.4 Δειγματοληψία και Έλεγχοι Συμμορφώσεως

Η αντοχή μιας ποσότητας σκυροδέματος που διαστρώνεται σε μία ημέρα και έχει όγκο μικρότερο από 150m^3 θα ελέγχεται με 6 κυβικά δοκίμια ακμής 15cm που το καθένα θα λαμβάνεται από διαφορετικό αυτοκίνητο. Η λήψη δύο δοκιμίων από το ίδιο αυτοκίνητο απαγορεύεται, εκτός αν η διάστρωση συμπληρώνεται με λιγότερα από 6 αυτοκίνητα. Αν η ποσότητα του σκυροδέματος που θα διαστρωθεί σε μία ή περισσότερες διαδοχικές ημέρες υπερβαίνει τα 150m^3 , η δειγματοληψία θα περιλαμβάνει 12 δοκίμια, τα οποία δεν θα λαμβάνονται από διαδοχικά αυτοκίνητα.

Για την παρασκευή, συντήρηση κλπ. των δοκιμίων σκυροδέματος ισχύουν οι διατάξεις του άρθρου 13 του ΚΤΣ '97 και της μεθόδου ΣΚ-303 του ΥΠΕΧΩΔΕ. Τα δοκίμια θα λαμβάνονται στη θέση σκυροδέτησης και σύμφωνα με οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι αντοχές σε θλίψη αυτών των δοκιμίων πρέπει να ικανοποιούν τα κριτήρια συμμορφώσεως του άρθρου 13.6 του ΚΤΣ '97, λαμβάνοντας υπόψη ότι το Έργο που περιγράφεται στη Σύμβαση χαρακτηρίζεται ως «μεγάλο».

Όλες οι δειγματοληψίες και οι έλεγχοι του σκυροδέματος θα γίνονται με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου και με την επίβλεψη της Υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που αμφισβητείται η ποιότητα ενός φορτίου αυτοκινήτου ή η αντοχή μιας παρτίδας σκυροδέματος δεν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών, η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απαιτήσει επανελέγχους σε σκληρυμένο σκυρόδεμα, σύμφωνα με το άρθρο 13.7 του ΚΤΣ '97.

Τα έξοδα για τις υπόψη έρευνες και δοκιμές καθώς και για την πιθανή καθαίρεση και επανακατασκευή των ελαττωματικών κατασκευών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο, εφόσον αποδειχθεί ότι το επιτόπου σκυρόδεμα μετά από 28 ημέρες έχει αντοχή μικρότερη από την προδιαγραφόμενη.

8.9

ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

8.9.1

Γενικά

Ο Ανάδοχος θα διαθέτει στο εργοτάξιο σύγχρονο και αξιόπιστο, αυτόματα ρυθμιζόμενο συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος (batching and mixing plant), με ελάχιστη ονομαστική ωριαία απόδοση, όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή, που θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία και θα επιτρέπει την εκτέλεση των εργασιών σκυροδέτησης σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα κατασκευής του Έργου, χωρίς καθυστέρηση.

Ο εξοπλισμός θα έχει την ικανότητα να συνθέσει τα αδρανή, το τσιμέντο, τα πρόσθετα και το νερό σε ομοιόμορφο μίγμα, στον καθορισμένο χρόνο και να εκφορτώσει το μίγμα αυτό, χωρίς διαχωρισμό. Ο εξοπλισμός θα περιλαμβάνει κατάλληλα συστήματα για την ακριβή μέτρηση και έλεγχο κάθε υλικού, που χρησιμοποιείται στο μίγμα του σκυροδέματος.

Πριν από την εγκατάσταση του συγκροτήματος παραγωγής του σκυροδέματος και του εξοπλισμού φορτοεκφόρτωσης των υλικών, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση σχέδια γενικής διάταξης του συγκροτήματος, των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού και τη γενική περιγραφή και τα τεχνικά στοιχεία του εξοπλισμού που προτίθεται να χρησιμοποιήσει. Η έγκριση του συγκροτήματος παραγωγής, του εξοπλισμού και της λειτουργίας του, δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τις ευθύνες του, σύμφωνα με τη Σύμβαση και δεν τροποποιούν καμία από τις διατάξεις και απαιτήσεις που περιέχονται στις Προδιαγραφές αυτές.

Αν κατά την κρίση της Υπηρεσίας απαιτηθεί, ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει σύστημα επικοινωνίας, τηλεφωνικό ή ραδιοτηλεφωνικό που θα συνδέει κάθε θέση σκυροδέτησης με το συγκρότημα παραγωγής σκυροδέματος, ώστε να μπορούν να λύνονται γρήγορα οποιαδήποτε προβλήματα ανακύπτουν σχετικά με την ποιότητα ή συνοχή του σκυροδέματος ή κάθε άλλο σχετικό ζήτημα.

Στο συγκρότημα παραγωγής θα περιλαμβάνονται συσκευές και θα προβλέπονται μέτρα, ώστε να διευκολύνεται η επιθεώρηση όλων των λειτουργιών και της δειγματοληψίας των υλικών, οποιαδήποτε στιγμή. Στο συγκρότημα παραγωγής, θα υπάρχει ειδικός χώρος για τη στέγαση των οργάνων ποιοτικού ελέγχου και χώρος εργασίας για το αναγκαίο προσωπικό του Αναδόχου, της Επίβλεψης ή και του Επιθεωρητού. Τα καταγραφικά όργανα, οι ζυγοί και ο εξοπλισμός ελέγχου του συγκροτήματος παραγωγής θα εγκατασταθούν σε χώρο που θα εξασφαλίζει προστασία από την έκθεση σε υπερβολική σκόνη και άλλα επιβλαβή στοιχεία.

Το συγκρότημα παραγωγής του σκυροδέματος θα είναι εφοδιασμένο με τους απαραίτητους αυτοματισμούς, που θα εκπληρώνουν τις παρακάτω απαιτήσεις :

- (α) Δεν θα αρχίσει νέος κύκλος παραγωγής, μέχρις ότου ο εξοπλισμός μέτρησης των διαφόρων συστατικών και οι αναμικτήρες έχουν εκκενωθεί πλήρως και οι θυρίδες ή οι βαλβίδες εκκένωσης είναι κλειστές.
- (β) Το τσιμέντο, τα αδρανή, το νερό και τα πρόσμικτα θα μετρώνται και θα εκφορτώνονται, μέσω αυτομάτων μηχανισμών.

- (γ) Ο μηχανισμός εκφόρτωσης των αναμικτήρων δεν θα τίθεται σε λειτουργία, μέχρις ότου συμπληρωθεί ο απαιτούμενος χρόνος ανάμιξης.

8.9.2 Εξοπλισμός Αυτόματης Μέτρησης των Συστατικών του Μίγματος

Κάθε σημείο παροχής αδρανών και τσιμέντου στις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα θα έχει συσκευή ζύγισης, η οποία θα διαθέτει ορατό, χωρίς ελατήρια, δείκτη απευθείας ανάγνωσης σε βαθμονομημένη κλίμακα με μονάδες χιλιόγραμμων και θα παρέχει ένδειξη βάρους σε κάθε στάδιο της λειτουργίας ζύγισης, από μηδέν μέχρι του μέγιστου φορτίου, ή δείκτη που θα παρέχει μηδενική ένδειξη για μηδέν φορτίο ή για το προκαθορισμένο φορτίο ζύγισης και αρνητική ή θετική ένδειξη για οποιοδήποτε φορτίο μικρότερο ή μεγαλύτερο του προκαθορισμένου. Ο δείκτης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διαδρομής, πάνω ή κάτω από τη θέση ισορροπίας, τουλάχιστον πέντε τοις εκατό (5%) του μέγιστου φορτίου της συσκευής ζύγισης.

Τουλάχιστον κάθε μήνα, ή πιο συχνά αν απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα γίνονται δοκιμές παρουσία Επιθεωρητή και με τρόπο που θα καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Μετά το τέλος κάθε δοκιμής ελέγχου και πριν από τη χρήση των μετρητικών ή καταγραφικών συσκευών, θα γίνονται από τον Ανάδοχο οι απαιτούμενες προσαρμογές, επιδιορθώσεις ή αντικαταστάσεις, ώστε να εξασφαλιστεί η ικανοποιητική λειτουργία των συσκευών. Οι συσκευές ζύγισης θα πρέπει να συντηρούνται ώστε να εξασφαλίζουν ακρίβεια τουλάχιστον μισό τοις εκατό (0,5%) σε όλο το εύρος της κλίμακας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να φροντίσει για τα παρακάτω:

- (α) Να διαθέτει πρότυπα σταθμά δοκιμών και οποιοδήποτε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό απαιτείται, για τον έλεγχο της ακρίβειας και σωστής λειτουργίας κάθε συσκευής ζύγισης ή μέτρησης.
- (β) Τα βάρη των υλικών που προσκομίζονται από το συγκρότημα μέτρησης των συστατικών σκυροδέματος στους αναμικτήρες να είναι μέσα στα παρακάτω όρια ακρίβειας:

<u>Υλικό</u>	<u>Ποσοστό κατά βάρος (%)</u>
Τσιμέντο	1
Νερό	1
Αδρανές μεγέθους μικρότερου από 1-1/2 ίντσα	2
Αδρανές μεγέθους μεγαλύτερου από 1-1/2 ίντσα	3
Πρόσθετα	1

Σφραγισμένοι σάκοι τσιμέντου, στους οποίους αναγράφεται ευκρινώς το βάρος, δεν θα ζυγίζονται.

- (γ) Για κάθε υλικό να προβλέπεται ανεξάρτητος εξοπλισμός μέτρησης της δόσης του υλικού κατά βάρος, εκτός από τα υγρά υλικά των οποίων η δόση μπορεί να μετρείται κατ' όγκο.

Ο εξοπλισμός μέτρησης πρέπει να διαθέτει αυτοματισμό, που θα επιτρέπει, ανάλογα με την περιεκτικότητα σε υγρασία των αδρανών, την προσαρμογή του βάρους των υλικών του μίγματος.

Οι χοάνες ζύγισης να είναι διαταγμένες, κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπουν προσθήκη ή αφαίρεση υλικού με ευχέρεια.

Ο εξοπλισμός μέτρησης να είναι κατασκευασμένος και διαταγμένος έτσι, ώστε να μπορούν να ρυθμίζονται, η σειρά και ο χρόνος εκκένωσης των υλικών προκειμένου να επιτυγχάνεται καλή ανάμιξη των αδρανών και όπου είναι εφικτό, του τσιμέντου με τα αδρανή κατά την πορεία των υλικών από τις χοάνες φόρτωσης του αναμικτήρα. Αυτή η ρύθμιση θα επιτυγχάνεται με τον έλεγχο των θυρίδων εκφόρτωσης του εξοπλισμού μέτρησης.

- (δ) Οι δείκτες μέτρησης να βρίσκονται στο οπτικό πεδίο του χειριστή και ο εξοπλισμός ζύγισης να είναι διαταγμένος έτσι, ώστε ο χειριστής να μπορεί να παρακολουθεί άνετα τη λειτουργία των θυρίδων του εξοπλισμού μέτρησης και την εκφόρτωση των υλικών, άμεσα ή έμμεσα.

- (ε) Ο εξοπλισμός μέτρησης να διαθέτει ακριβή, αυτόματο καταγραφικό μηχανισμό, που θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία και θα καταγράφει τα βάρη όλων των υλικών κατά την προσκόμισή τους στον αναμικτήρα.

Ο μηχανισμός αυτός θα παρέχει συνεχή ορατή καταγραφή, σε διαγραμμισμένη ταινία, του βάρους του τσιμέντου, του νερού και κάθε κατηγορίας αδρανούς και του χρόνου ανάμιξης, ανά διαστήματα όχι μεγαλύτερα των πέντε (5) λεπτών. Η ταινία θα στηρίζεται καθ' όλο το πλάτος της σε λεία και σταθερή βάση έτσι, ώστε να μπορεί να γίνονται σημειώσεις με το χέρι, χωρίς να καταστρέφεται η ταινία.

Το ορατό τμήμα της ταινίας θα πρέπει να καλύπτει περίοδο όχι μικρότερη από τριάντα (30) λεπτά.

Ο μηχανισμός θα είναι πλήρως εγκιβωτισμένος, θα μπορεί να κλειδώνεται και θα είναι τοποθετημένος έτσι, ώστε να παρακολουθείται με ευκολία. Κάθε ταινία θα είναι διαγραμμισμένη και τυπωμένη έτσι, ώστε να μπορεί να χαρακτηρίζεται εύκολα, οι δε ποσότητες και ο χρόνος να διαβάζονται απευθείας χωρίς μέτρηση ή υπολογισμό. Όλες οι ταινίες θα παραδίνονται στην Υπηρεσία. Κάθε όχημα μεταφοράς θα συνοδεύεται από τυπωμένη ταινία, στην οποία θα αναγράφεται η σύνθεση του σκυροδέματος με τα επιμέρους υλικά που περιέχονται στο όχημα.

- (στ) Ο εξοπλισμός μέτρησης να διαθέτει αυτόματο μηχανισμό επιλογής μίγματος.

- (ζ) Ο εξοπλισμός μέτρησης να διαθέτει εγκεκριμένες συσκευές ηλεκτρικής αντίστασης, για τη μέτρηση μεταβολής της περιεκτικότητας σε υγρασία του λεπτόκοκκου αδρανούς, καθώς και του λεπτόκοκκου κλάσματος του χονδρόκοκκου αδρανούς. Οι μετρητικοί δείκτες των συσκευών αυτών θα είναι τοποθετημένοι δίπλα στο μετρητικό δείκτη του τσιμέντου. Τα ηλεκτρόδια των συσκευών αυτών θα εκτείνονται σε απόσταση μέχρι τριάντα (30) cm από τις θυρίδες του εξοπλισμού μέτρησης.

- (η) Το νερό θα μετρείται κατά βάρος ή κατ' όγκο. Ο μηχανισμός παροχής νερού στους αναμικτήρες δεν θα επιτρέπει διαρροές, όταν οι βαλβίδες είναι κλειστές. Οι βαλβίδες πλήρωσης και εκκένωσης της δεξαμενής νερού να είναι συγχρονισμένες έτσι, ώστε οι βαλβίδες εκκένωσης να μην ανοίγουν πριν κλείσουν πλήρως οι βαλβίδες πλήρωσης. Ο αγωγός παροχής νερού στο συγκρότημα παραγωγής θα είναι επαρκώς μονωμένος, ώστε να αποφεύγεται η θέρμανση του νερού σε περιόδους θερμού καιρού.
- (θ) Ο εξοπλισμός να διαθέτει συσκευή κατάλληλη για τη ρύθμιση της δόσης του πρόσθετου. Ο μηχανισμός παροχής υλικών της συσκευής αυτής, θα είναι συγχρονισμένος με τη λειτουργία των μηχανισμών μέτρησης της δόσης και εκκένωσης του νερού, ώστε η ανάμιξη του προσθέτου να είναι αυτόματη. Η συσκευή θα έχει δυνατότητα άμεσης προσαρμογής, για τη μεταβολή της ποσότητας του προσθέτου.
- (ι) Ο εξοπλισμός να διαθέτει συσκευή για την ένδειξη και την καταγραφή του αριθμού των παρτίδων σκυροδέματος.
- (ια) Να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό για την εύκολη λήψη αντιπροσωπευτικών δειγμάτων αδρανών, από κάθε χοάνη, για την εκτέλεση δοκιμών.
- (ιβ) Να διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό για την εύκολη λήψη δειγμάτων των συστατικών του σκυροδέματος, από τη διαδρομή του υλικού μεταξύ των δοχείων αποθήκευσης και των χοανών του εξοπλισμού μέτρησης ή μεταξύ των χοανών αυτών και των αναμικτήρων και για τη λήψη δειγμάτων του νωπού σκυροδέματος. Για τον οπτικό έλεγχο της ανάμιξης του σκυροδέματος στους αναμικτήρες, θα προβλέπεται εξέδρα εφοδιασμένη με κλίμακα, που θα επιτρέπει προσπέλαση από το δάπεδο της καμπίνας ελέγχου. Όλες οι απαραίτητες εξέδρες, εργαλεία και εξοπλισμός για τη λήψη δειγμάτων θα διατίθενται από τον Ανάδοχο.
- (ιγ) Σε κάθε αναμικτήρα θα υπάρχει αποδεκτό σύστημα ασφάλισης του μηχανισμού εκκένωσης, ώσπου να παρέλθει ο απαιτούμενος χρόνος ανάμιξης και ένας δείκτης συνεκτικότητας.

8.9.3 Αναμικτήρες

8.9.3.1 Γενικά

Τα συστατικά του σκυροδέματος θα αναμιγνύονται σε αναμικτήρες δοκιμασμένου τύπου εγκεκριμένου από την Υπηρεσία.

Τα μηχανήματα ανάμιξης θα πρέπει να εξασφαλίζουν τέλεια ανάμιξη και ομοιόμορφη διανομή των συστατικών υλικών μέσα στη μάζα του νωπού σκυροδέματος.

Οι αναμικτήρες θα είναι μηχανικής λειτουργίας, μη κινητού τύπου, είτε κεκλιμένου άξονα (κωνικό τύμπανο), είτε μη κεκλιμένου άξονα (τουρμπίνα με πτερύγια ανάμιξης), των οποίων ο σχεδιασμός θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οι αναμικτήρες δεν θα χρησιμοποιούνται με ποσότητα μίγματος μεγαλύτερης αυτής που συνιστάται από τον κατασκευαστή. Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει μείωση της ποσότητας του μίγματος, όταν οι δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα δείξουν ότι αυτό είναι απαραίτητο. Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει μηχανήματα είτε βίαιης ανάμιξης είτε ελεύθερης πτώσης υλικών δια βαρύτητας. Αν

χρησιμοποιηθούν αναμικτήρες τύπου τουρμπίνας με πτερύγια ανάμιξης, αυτοί θα πρέπει να λειτουργούν με απόξεση και συγκράτηση.

8.9.3.2 Χρόνος Ανάμιξης

Ο χρόνος ανάμιξης θεωρείται ότι αρχίζει, όταν όλα τα στερεά υλικά βρίσκονται στο τύμπανο ή κύλινδρο του αναμικτήρα, αρκεί όλο το νερό ανάμιξης να εισάγεται, πριν παρέλθει ένα τέταρτο του χρόνου ανάμιξης. Ο χρόνος ανάμιξης κάθε μίγματος θα είναι ο εξής :

Χρόνος Ανάμιξης σε Δευτερόλεπτα			
Χωρητικότητα του Αναμικτήρα		Αναμικτήρας τύπου τουρμπίνας	Αναμικτήρας τύπου τυμπάνου
μέχρι	1 m ³	60	90
	1-3 m ³	105	120
πάνω από	3 m ³	120	150

Ο χρόνος ανάμιξης θα αυξάνεται, όταν αυτό κρίνεται απαραίτητο για την εξασφάλιση της απαιτούμενης ομοιομορφίας και συνεκτικότητας του σκυροδέματος ή όταν, δείγματα σκυροδέματος που έχουν παρθεί από μπροστινό, μεσαίο και πίσω μέρος του αναμικτήρα, δείχνουν διαφορά μεγαλύτερη από δέκα τοις εκατό (10%) στο λόγο άμμου-τσιμέντου ή νερού-τσιμέντου. Υπερβολικά μεγάλος χρόνος ανάμιξης, που απαιτεί την προσθήκη νερού δεν θα επιτρέπεται. Οι αναμικτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με ένα αποδεκτό σύστημα ασφάλισης του μηχανισμού εκκένωσης, ώστε ο μηχανισμός αυτός να μπορεί να λειτουργήσει μόνο αφού συμπληρωθεί ο απαιτούμενος χρόνος ανάμιξης.

Επίσης θα ληφθούν μέτρα, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εκκένωση του μίγματος, πριν επαναφορτωθεί ο αναμικτήρας.

8.9.3.3 Εκτέλεση Ανάμιξης

Ο χειρισμός των μηχανημάτων ανάμιξης θα γίνεται από προσωπικό του Αναδόχου πεπειραμένο και εξασκημένο στην παραγωγή σκυροδέματος σταθερού εργασίμου.

Το προσωπικό ελέγχου της Υπηρεσίας θα εκτελέσει δοκιμές απόδοσης του αναμικτήρα, για κάθε κατηγορία σκυροδέματος, μόλις ο εξοπλισμός τεθεί σε κατάσταση λειτουργίας. Στο τέλος του προκαθορισμένου χρόνου ανάμιξης, θα λαμβάνονται τρία δείγματα του σκυροδέματος, από το πρώτο τέταρτο, από το μέσο και από το τρίτο τέταρτο του μίγματος αντίστοιχα.

Η απόδοση και λειτουργία του αναμικτήρα θα θεωρείται ικανοποιητική αν από τα δείγματα αυτά προκύπτει ότι τηρούνται οι παρακάτω απαιτήσεις ομοιομορφίας :

- Η διακύμανση, γύρω από τη μέση τιμή της περιεκτικότητας αέρα, θα είναι μικρότερη από μισό τοις εκατό (0,5%).
- Η διακύμανση, γύρω από τη μέση τιμή του λόγου νερού - τσιμέντου, θα είναι μικρότερη από δέκα τοις εκατό (10%).
- Η διακύμανση, γύρω από τη μέση τιμή του φαινομένου βάρους, θα είναι μικρότερη από οκτώ δέκατα τοις εκατό (0,8%).
- Η διακύμανση, των βαρών του χονδροκόκκου αδρανούς που συγκρατείται στο κόσκινο Νο. 4, θα είναι μικρότερη από πέντε τοις εκατό (5%).

Η δοκιμή απόδοσης του αναμικτήρα θα γίνεται σύμφωνα με το USBR, Concrete Manual, 8η έκδοση, Δοκιμή Νο. 26.

8.9.3.4 Συντήρηση

Οι αναμικτήρες θα συντηρούνται, ώστε να εξασφαλίζονται ικανοποιητικές συνθήκες λειτουργίας, τα δε τύμπανα των αναμικτήρων θα είναι απαλλαγμένα από σκληρυμένο κονίαμα. Αν διαπιστωθεί ότι κάποιος αναμικτήρας δεν λειτουργεί ικανοποιητικά ή παρουσιάζει διαρροές κονιάματος ή προκαλεί σπατάλη υλικών, η χρήση του θα διακόπτεται αμέσως, μέχρι να επιδιορθωθεί.

8.9.3.5 Μη Αποδεκτό Σκυρόδεμα

Η Υπηρεσία θα έχει το δικαίωμα να απορρίπτει σκυρόδεμα σε οποιαδήποτε από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- (α) Όταν η ανάμιξη δεν έχει αρχίσει μέσα σε τριάντα (30) λεπτά, μετά την προσθήκη του τσιμέντου στα αδρανή.
- (β) Όταν έχουν περάσει πάνω από τριάντα (30) λεπτά από την εκκένωση του αναμικτήρα, μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος, χωρίς ανάδευση του σκυροδέματος.
- (γ) Όταν έχει περάσει πάνω από μία ώρα από την προσθήκη του τσιμέντου στα αδρανή μέχρι τη διάστρωση του σκυροδέματος.
- (δ) Όταν το μίγμα δεν είναι σύμφωνο με τις Προδιαγραφές αυτές.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να καθορίσει μικρότερα χρονικά διαστήματα από τα παραπάνω, αν λόγω θερμού καιρού ή άλλων συνθηκών προκαλείται ταχεία σκλήρυνση του σκυροδέματος. Σκυρόδεμα, που έχει

απορριφθεί από την Υπηρεσία, δεν θα χρησιμοποιηθεί σε οποιοδήποτε μόνιμο Έργο και δεν θα επιμετρηθεί προς πληρωμή.

Η εκ νέου ανάμιξη σκυροδέματος, που έχει σκληρυνθεί μερικώς, δηλαδή, η επανάμιξη με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή ή νερό, δεν επιτρέπεται. Το υπόψη σκυρόδεμα θα απορρίπτεται με ευθύνη του Αναδόχου.

Απαγορεύεται αυστηρά η προσθήκη υλικών στο μίγμα σκυροδέματος (νερού ή πρόσθετων) μετά την απομάκρυνση από τον αναμικτήρα.

8.10 ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Ο Ανάδοχος θα λάβει τα αναγκαία μέτρα ώστε η μέγιστη θερμοκρασία του σκυροδέματος κατά τη διάστρωση να μην υπερβαίνει, σε καμιά περίπτωση και σε οποιαδήποτε θερμοκρασία περιβάλλοντος, τους τριάντα δύο 32°C.

8.10.1 Σκυροδέτηση με Θερμό Καιρό

Κατά τη διάρκεια «θερμού καιρού» που θεωρείται περίοδος με θερμοκρασία περιβάλλοντος πάνω από είκοσι πέντε (25°C) ή όπως θα ορισθεί από την Υπηρεσία λαμβάνοντας υπόψη τη σχετική υγρασία περιβάλλοντος και την ταχύτητα του ανέμου, η θερμοκρασία του σκυροδέματος, κατά τη διάστρωση, δεν θα υπερβαίνει τα παρακάτω όρια:

- (α) Σκυρόδεμα ογκωδών κατασκευών, σε στρώσεις ελάχιστου πάχους ενάμισι (1,5)m, όχι μεγαλύτερη από 20°C.
- (β) Σκυρόδεμα δομικών στοιχείων όχι μεγαλύτερη από 32°C.

Για να εκπληρώσει αυτές τις απαιτήσεις, ο Ανάδοχος θα πρέπει να είναι προετοιμασμένος να λάβει μερικά ή όλα από τα παρακάτω διορθωτικά μέτρα :

- (α) Να προστατεύει από έκθεση στον ήλιο τις αποθήκες αδρανών, σιλό τσιμέντου, δεξαμενή νερού κλπ.
- (β) Να χρησιμοποιήσει τρεχούμενο νερό χαμηλής θερμοκρασίας για την ανάμιξη ή να προσθέσει νιφάδες πάγου είτε μέσα στις δεξαμενές αποθήκευσης νερού είτε μέσα στον αναμικτήρα.
- (γ) Να ψύξει τα λεπτόκοκκα ή χονδρόκοκκα αδρανή, πριν από τις εργασίες ανάμιξης.
- (δ) Να ψεκάσει τους σωρούς αποθήκευσης του χονδρόκοκκου υλικού με κρύο νερό, αφού ελέγξει, αν αυτό είναι δυνατό, λόγω απαιτήσεων περιεκτικότητας σε υγρασία, και τη συγκέντρωση θειούχων ή χλωριούχων αλάτων.
- (ε) Να προστατεύσει τον εξοπλισμό μέτρησης των υλικών, παραγωγής και μεταφοράς σκυροδέματος, από κατ' ευθείαν έκθεση στις ηλιακές ακτίνες.
- (στ) Να προστατεύσει από έκθεση στον ήλιο ή να υγραίνει το εξωτερικό του ξυλότυπου.
- (ζ) Να ψεκάζει τους ξυλότυπους και τον οπλισμό του σκυροδέματος με κρύο νερό με συστηματικό τρόπο και μεθόδους.
- (η) Να σκυροδετεί κατά τη διάρκεια της νύχτας μόνο.

Η χρήση πάγου αντί για νερό, για την ανάμιξη θα ελέγχεται προσεκτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης τήξη του πάγου, πριν συμπληρωθεί ο κύκλος ανάμιξης.

Η χρήση παγωμένου νερού στο λεπτόκοκκο αδρανές δεν θα επιτρέπεται. Οι ψυκτικές μονάδες και τα συγκροτήματα ψύξης θα σχεδιάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζουν κατά το δυνατό συνεχή λειτουργία.

Οι μέθοδοι του Αναδόχου θα είναι σύμφωνες με τις συστάσεις του άρθρου 12.9 του ΚΤΣ '97 και του πρότυπου ΕΛΟΤ 517, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την Υπηρεσία.

8.10.2 Σκυροδέτηση σε Ψυχρό Καιρό

Ψυχρός καιρός ορίζεται η κατάσταση όπου ισχύει κάποια ή και οι δύο από τις παρακάτω συνθήκες :

- (α) Η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι κάτω από τρεις (3)°C.
- (β) Η μέση θερμοκρασία περιβάλλοντος επί τρεις (3) ή περισσότερες διαδοχικές ημέρες είναι κάτω από 5°C.

Σε καμία περίπτωση δεν θα διαστρώνεται σκυρόδεμα σε επαφή με παγωμένο έδαφος, ξυλότυπο ή οπλισμό. Το σκυρόδεμα δεν θα παρασκευάζεται από παγωμένα υλικά.

Σκυροδέτηση σε συνθήκες ψυχρού καιρού μπορεί να επιτρέπεται, υπό την προϋπόθεση, ότι θα λαμβάνονται προληπτικά μέτρα, ώστε η θερμοκρασία του νωπού σκυροδέματος να είναι τουλάχιστον δέκα (10) C και να προστατεύεται το σκυρόδεμα, όπως προδιαγράφεται παρακάτω:

Τα προληπτικά αυτά μέτρα μπορεί να περιλαμβάνουν :

- (α) Θέρμανση των αδρανών και του νερού, με την προϋπόθεση, ότι η θερμοκρασία τους δεν θα υπερβεί τους εξήντα (60) C. Το νερό και τα αδρανή θα αναμιγνύονται επί αρκετό χρόνο, ώστε να επιτευχθεί ομοιόμορφη θερμοκρασία πριν από την πρόσθεση του τσιμέντου. Η μέγιστη θερμοκρασία του σκυροδέματος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τους τριάντα (30) C.
- (β) Πλήρης κάλυψη του διαστρωθέντος σκυροδέματος και θέρμανση του εσωκλειομένου αέρα, που οφείλει να διατηρείται υγρός. Ρεύματα ξηρού και ζεστού αέρα δεν θα πρέπει να εφαρμόζονται πάνω στην επιφάνεια του σκυροδέματος.
- (γ) Μόνωση των ξυλοτύπων και των επιφανειών του σκυροδέματος.
- (δ) Πρόβλεψη ανεμοφρακτών.

Ως γενικός κανόνας, δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση σκυροδέματος, αν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι ή προβλέπεται να είναι κάτω από μηδέν (0)C.

Οι μέθοδοι του Αναδόχου θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις συστάσεις του άρθρου 12.8 του ΚΤΣ '97 και του πρότυπου ΕΛΟΤ 515, εκτός αν ορίζεται διαφορετικά από την Υπηρεσία.

8.11 ΜΕΤΑΦΟΡΑ

8.11.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα θα μεταφέρεται από τον αναμικτήρα, θα αποτίθεται όσο είναι πρακτικά δυνατό στην τελική του θέση και θα διαστρώνεται με τη

μέγιστη δυνατή ταχύτητα και προσοχή με εγκεκριμένες μεθόδους που θα αποτρέπουν το διαχωρισμό, την απώλεια συστατικών, την πρόσμιξη με ξένα υλικά και τις βλάβες, λόγω έκθεσης σε ατμοσφαιρικούς παράγοντες.

Το σκυρόδεμα μπορεί να μεταφέρεται με αυτοκινούμενους αναμικτήρες και αναδευτήρες, κάδους, αντλίες σκυροδέματος και άλλο εξοπλισμό, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Ο εξοπλισμός μεταφοράς θα είναι τέτοιου μεγέθους, σχεδιασμού και ικανότητας, ώστε να εξασφαλίζει πρακτικά συνεχή παροχή σκυροδέματος στο σημείο διάστρωσης και τη διάστρωση του σκυροδέματος σε περίπου οριζόντιες στρώσεις, ενώ η προηγούμενη στρώση δεν έχει ακόμα σκληρυνθεί. Το μέγιστο ύψος από το οποίο θα αφήνεται να πέφτει το σκυρόδεμα δεν θα είναι μεγαλύτερο από ενάμισι (1,50) μέτρο, εκτός αν με τη χρησιμοποίηση κατάλληλου εξοπλισμού, που εγκιβωτίζει και ελέγχει το σκυρόδεμα κατά την πτώση, αποτρέπεται ο διαχωρισμός και η απόμιξη του υλικού και υπάρχει γι' αυτό ειδική εξουσιοδότηση από την Υπηρεσία.

Ο εξοπλισμός μεταφοράς δεν θα επιτραπεί να υποστηρίζεται από τον ξυλότυπο. Ο εξοπλισμός μεταφοράς θα διατηρείται καθαρός από σκληρυμένο σκυρόδεμα και ξένα υλικά και θα καθαρίζεται σε συχνά διαστήματα.

Αν το σκυρόδεμα δείχνει σημεία διαχωρισμού στο σημείο διάστρωσης, θα απορρίπτεται, εις βάρος του Αναδόχου.

Ειδικά, ο Ανάδοχος θα παίρνει τα κατάλληλα μέτρα για να αποφεύγονται, κατά τη μεταφορά και διάστρωση του σκυροδέματος, η υπερβολική απώλεια υγρασίας από εξάτμιση. Η προσθήκη νερού στο μίγμα, για την αντιστάθμιση των απωλειών εξάτμισης, δεν θα επιτρέπεται.

8.11.2 Αυτοκινούμενοι Αναμικτήρες και Αναδευτήρες

Αυτοκινούμενοι αναμικτήρες και αναδευτήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάδευση και μεταφορά του έτοιμου σκυροδέματος στο σημείο παράδοσης.

Αυτοκινούμενοι αναμικτήρες μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την ανάμιξη σκυροδέματος, που θα χρησιμοποιηθεί για προκαταρκτικές, μικρής σημασίας κατασκευές, αρκεί, για την ανάμιξη όλων των συστατικών και προσμίκτων να τηρούνται οι προβλέψεις της παραγράφου 8.9 και να υπάρχει έγκριση της Υπηρεσίας.

Οι δεξαμενές νερού στους αυτοκινούμενους αναμικτήρες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με μετρητή νερού για τον άμεσο και ακριβή προσδιορισμό της ποσότητας του νερού στις δεξαμενές.

Οι αυτοκινούμενοι αναμικτήρες και αναδευτήρες θα πρέπει να εκφορτώνουν το σκυρόδεμα με ικανοποιητικό βαθμό ομοιομορφίας, όπως προδιαγράφεται στην υποπαράγραφο 8.9.3.3. Το σκυρόδεμα που θα αναμιγνύεται σε αυτοκινούμενους αναμικτήρες, όπου θα εγκριθεί αυτό από την Υπηρεσία, δεν θα εκκενώνεται, μέχρι να ολοκληρωθούν τουλάχιστον είκοσι περιστροφές, με τη βέλτιστη ταχύτητα.

Όταν το σκυρόδεμα έχει αναμιχθεί πλήρως στους μη κινητού τύπου αναμικτήρες και χρησιμοποιηθεί αυτοκινούμενος αναμικτήρας ή αναδευτήρας για τη μεταφορά του σκυροδέματος στο σημείο παράδοσης, το σκυρόδεμα θα αναμιγνύεται σύμφωνα με την υποπαράγραφο 8.9.3, η δε ανάμιξη κατά τη μεταφορά θα γίνεται με την ελάχιστη ταχύτητα.

Οι αυτοκινούμενοι αναμικτήρες και αναδευτήρες θα λειτουργούν μέσα στα όρια της δυναμικότητας που καθορίζονται από τους κατασκευαστές των μηχανημάτων.

8.11.3 Κάδοι Κενούμενοι από τον Πυθμένα

Κάδοι κενούμενοι από τον πυθμένα, μετακινούμενοι με γερανό ή άλλο παρόμοιο εξοπλισμό, θα χρησιμοποιούνται όπως τα συνήθη μέσα διάστρωσης σκυροδέματος, εκτός των περιπτώσεων που η χρησιμοποίησή τους δεν είναι τεχνικά εφικτή. Οι κάδοι θα έχουν τη δυνατότητα ταχείας εκκένωσης ισχνού σκυροδέματος, χαμηλής κάθισης.

Ο μηχανισμός εκκένωσης του πυθμένα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα ρύθμισης, ώστε η εκκένωση να γίνεται με βραδύ ρυθμό και εκφόρτωση ενός σχετικά μικρού μέρους του περιεχομένου στον κάδο σκυροδέματος σε ένα σημείο.

Δεν θα επιτρέπεται η εκκένωση των κάδων όταν ταλαντεύονται, ή κατά τρόπο που μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα την απόμιξη των συστατικών, ή τη διατάραξη του σκυροδέματος, που έχει διαστρωθεί προηγούμενα.

8.11.4 Ανοιχτοί Αγωγοί και Σωλήνες

Οι σωλήνες θα είναι σχεδιασμένοι ώστε να αποφεύγεται η απόμιξη των συστατικών του σκυροδέματος. Στο άκρο των σωλήνων θα προβλέπεται κατακόρυφη πτώση, κατά προτίμηση με τη μορφή δύο σκελών μεταλλικών αγωγών πτώσης, που να εμποδίζουν την απόμιξη.

Οι σωλήνες μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο με την έγκριση της Υπηρεσίας.

8.11.5 Αντλίες Σκυροδέματος

Αντλίες σκυροδέματος μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη μεταφορά σκυροδέματος, αρκεί, το σκυρόδεμα που πρόκειται να διαστρωθεί, να παρασκευάζεται με κάθιση εκατό (100) mm ή περισσότερο και η χρήση της αντλίας να έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Αντλίες με πεπιεσμένο αέρα, δηλαδή αντλίες που λειτουργούν με πεπιεσμένο αέρα για τη μεταφορά του σκυροδέματος, δεν θα επιτρέπονται. Προσθήκη νερού στο μίγμα, μετά την έξοδό του από τον αναμικτήρα, δεν θα επιτρέπεται, ούτε κατά τη φόρτωση της αντλίας, ούτε στην έξοδο της σωλήνωσης που μεταφέρει το σκυρόδεμα.

Οι αρμοί των διαφόρων τεμαχίων που σχηματίζουν τη σωλήνωση θα είναι τελείως στεγανοί, για να αποφεύγεται διαρροή νερού και απώλεια του λεπτόκοκκου υλικού κατά την άντληση.

Η σωλήνωση τροφοδότησης θα έχει τέτοια διάταξη, ώστε να προβλέπονται επαρκή σημεία εξόδου, για να αποφεύγεται ο διαχωρισμός των υλικών, λόγω ροής σκυροδέματος μέσα στους τύπους.

8.12 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ

8.12.1 Γενικά

Η εκφόρτωση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται όσο το δυνατόν πλησιέστερα στη θέση της τελικής διάστρωσης, ώστε να αποφεύγεται η μετακίνησή του με φτυάρια ή τσουγκράνες. Απαγορεύεται η μετακίνηση του σκυροδέματος με δονητή. Αν η εκφόρτωση δεν είναι δυνατό να γίνει στη θέση διάστρωσης, θα χρησιμοποιούνται για την ενδιάμεση μεταφορά

αντλίες ή άλλα μέσα που δεν προκαλούν απόμιξη του μίγματος και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται προσεκτικά και επιμελώς γύρω από τα ενσωματούμενα τεμάχια και σε όλα τα τμήματα των τύπων. Κοντά στους τύπους θα εκτελείται ελαφρό κοπάνισμα του σκυροδέματος, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία φυσαλίδων και να επιτυγχάνεται η κατάλληλη τελειωμένη επιφάνεια. Η σκυροδέτηση θα συνεχίζεται με τέτοιο ρυθμό, ώστε αφενός να εξασφαλίζεται πάντοτε η πλαστικότητα του σκυροδέματος και η άνετη ροή του στα κενά μεταξύ των ράβδων οπλισμού και αφετέρου κάθε επόμενη στρώση να συνδέεται κατάλληλα με την προηγούμενη.

Ο Ανάδοχος θα φροντίζει, ώστε όλοι οι αγωγοί, κοχλίες, αγκυρώσεις και άλλα υλικά, τα οποία πρόκειται να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα, όπως φαίνεται στα Σχέδια και/ή όπως απαιτείται από τις άλλες ειδικότητες, να έχουν τοποθετηθεί προ της διάστρωσης του σκυροδέματος. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την ακριβή θέση όλων των ενσωματούμενων υλικών, πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα.

Οποιοδήποτε εντοιχιζόμενο τεμάχιο, που έχει τοποθετηθεί εσφαλμένα ή μη ικανοποιητικά, θα επανατοποθετείται στην ορθή θέση με δαπάνες του Αναδόχου.

Το σκυρόδεμα για την επένδυση των σηράγγων στον πυθμένα τους και σε άλλες θέσεις υπόγειων έργων θα διατρώνεται με άντληση ή οποιαδήποτε άλλη μέθοδο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Η διάστρωση του σκυροδέματος θα ρυθμίζεται έτσι, ώστε το σκυρόδεμα να συμπυκνώνεται αποτελεσματικά με ελάχιστη πλευρική μετακίνηση σε οριζόντιες στρώσεις πάχους τριάντα (30) μέχρι πενήντα (50) cm. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να απαιτήσει μικρότερα πάχη στρώσεων, όπου το σκυρόδεμα στο καθοριζόμενο πάχος στρώσεων δεν μπορεί να διαστρωθεί, σύμφωνα με τις απαιτήσεις αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Δεν θα επιτρέπεται να εναποτίθενται για συμπύκνωση σε ένα σωρό, περισσότερα από τρία (3) κυβικά μέτρα σκυροδέματος. Οι επιφάνειες των τύπων θα ραντίζονται και το νερό που πλεονάζει θα απομακρύνεται με πεπιεσμένο αέρα, αμέσως πριν αρχίσει η διάστρωση του σκυροδέματος. Η περίσσεια νερού θα απομακρύνεται πριν από την τοποθέτηση του κονιάματος και πρόσθετου σκυροδέματος.

Όλες οι επιφάνειες αρμών κατασκευής που είναι περίπου οριζόντιες καθώς και οι επιφάνειες βράχου θα καλύπτονται, πριν αρχίσει η σκυροδέτηση, με μία στρώση συνδετικού κονιάματος πάχους τριών (3) cm, αποτελούμενου από ένα (1) μέρος τσιμέντου και δύο (2) μέρη λεπτόκοκκου αδρανούς κατά βάρος, με λόγο νερού/τσιμέντου παρόμοιο με του σκυροδέματος που το περιβάλλει, αλλά που δεν θα υπερβαίνει το μισό (0,5). Αυτή η στρώση θα προωθείται με βούρτσες επιμελώς σε όλη την επιφάνεια ώστε να εξασφαλίσει πλήρη επαφή μεταξύ των στρώσεων του σκυροδέματος.

Παρομοίως η στρώση του συνδετικού κονιάματος θα προωθείται με βούρτσες επιμελώς, ώστε να εισχωρεί σε όλες τις ρωγμές του βράχου για να εξασφαλίσει πλήρη επαφή μεταξύ βράχου και σκυροδέματος. Συσσωρεύσεις λεπτόκοκκου σκυροδέματος δεν θα αφήνονται να παραμείνουν σε βαθουλώματα.

Όλο το συνδετικό κονίαμα θα διαστρώνεται μέσα σε ένα τέταρτο της ώρας από την ανάμιξη και θα επικαλύπτεται με σκυρόδεμα της

κατηγορίας που προδιαγράφεται πριν αρχίσει η πήξη του συνδετικού κονιάματος. Όπου δεν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί στρώση συνδετικού κονιάματος, θα ληφθούν ιδιαίτερα μέτρα, που να εξασφαλίζουν ότι το νέο σκυρόδεμα θα έρθει σε πλήρη επαφή με την επιφάνεια του αρμού, με προσεκτικό κοπάνισμα και με τη βοήθεια κατάλληλων εργαλείων.

Δεν θα διαστρώνεται συνδετικό κονίαμα περισσότερο από εκείνο που μπορεί να καλυφθεί με νωπό σκυρόδεμα κατά την τρέχουσα βάρδια διάστρωσης σκυροδέματος, ή κατά την αμέσως επόμενη, ή από εκείνο που μπορεί να καλυφθεί, πριν αρχίσει η πήξη αυτού του συνδετικού κονιάματος. Συνδετικό κονίαμα, στο οποίο έχει αρχίσει η πήξη, πριν από τη διάστρωση σκυροδέματος, θα αφαιρείται. Η ποσότητα κονιάματος, που θα διαστρωθεί οποτεδήποτε, ή η επιφάνεια που θα καλύψει, θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Ο εξοπλισμός και οι μέθοδοι διακίνησης και διάστρωσης θα είναι σύμφωνοι με τη μελέτη και τον τύπο που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Απαγορεύεται η ελεύθερη πτώση του σκυροδέματος από ύψος μεγαλύτερο του 1,5m.

Κατά τη σκυροδέτηση τοίχων με ύψη πτώσης μεγαλύτερα του 1,5m, θα προβλέπεται η χρήση χοανών και κατακόρυφων σωλήνων, ικανού μεγέθους που θα επιτρέπει την ορθή διάστρωση. Τουλάχιστον τέσσερις (4) χοάνες οποιοδήποτε μεγέθους, θα είναι διαθέσιμες και θα χρησιμοποιούνται, αν απαιτηθεί, ως και επαρκής αριθμός τμημάτων κατακόρυφων σωλήνων, που θα μπορούν να φθάνουν μέχρι τη βάση της διάστρωσης.

Η διάστρωση σκυροδέματος δεν θα επιτρέπεται όταν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι καιρικές συνθήκες εμποδίζουν τη σωστή διάστρωση και πήξη. Σκυρόδεμα υπερβολικής κάθισης, διαχωρισμένο, μερικώς σκληρυμένο ή μη εργάσιμο, δεν θα διαστρώνεται σε τύπους ή, αν έχει διαστρωθεί, θα αφαιρείται και θα απορρίπτεται, μετά από εντολή της Υπηρεσίας εις βάρος του Αναδόχου.

Οι απαιτήσεις θερμοκρασίας κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος καθορίζονται στη παράγραφο 8.10. Η εκ νέου επεξεργασία σκυροδέματος, που έχει μερικώς σκληρυνθεί, δηλαδή, η επανάμιξή του με ή χωρίς πρόσθετο τσιμέντο, αδρανή υλικά ή νερό δεν θα επιτρέπεται.

Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει την Υπηρεσία για το χρόνο διάστρωσης του σκυροδέματος. Η έγκριση της Υπηρεσίας απαιτείται, πριν από την έναρξη κάθε σκυροδέτησης. Δεν θα επιτρέπεται η διάστρωση του σκυροδέματος όταν, κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, οι συνθήκες εμποδίζουν την κατάλληλη διάστρωση.

Η διάστρωση του σκυροδέματος θα διεξάγεται μόνο παρουσία ενός εξουσιοδοτημένου εκπροσώπου της Υπηρεσίας, εκτός εάν, για κάθε συγκεκριμένη περίπτωση, κριθεί ότι δεν απαιτείται τέτοια παρουσία. Σκυρόδεμα που διαστρώθηκε χωρίς προηγούμενη ειδοποίηση και έγκριση της Υπηρεσίας, αφαιρείται και αντικαθίσταται με νέο, με δαπάνες του Αναδόχου.

8.12.2 Υποβολή Σχεδίων Αναδόχου για τη Διάστρωση Σκυροδέματος

Ο Ανάδοχος θα συντάξει λεπτομερή σχέδια σκυροδέματος κάθε διάστρωσης, τα οποία θα δείχνουν τις διαστάσεις των στρώσεων, τη θέση και διάταξη όλων των εντοιχιζομένων τεμαχίων, περιλαμβανομένων και

των ράβδων οπλισμού. Τα σχέδια των στρώσεων του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνα με τα πλέον αποδεκτά πρότυπα και μεθόδους. Τα σχέδια θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία για έλεγχο και έγκριση, αρκετό χρόνο, πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου 9 των Τεχνικών Προδιαγραφών και τις διατάξεις των Γ.Ο και των Ε.Ο.

8.12.3 Προετοιμασία για τη Διάστρωση Σκυροδέματος Θεμελίωσης πάνω σε Εδάφη Πάσης Φύσεως ή πάνω σε Βράχο

Όλες οι επιφάνειες εδαφών, πάνω στις οποίες θα διαστρωθεί σκυρόδεμα, θα είναι καθαρές, απαλλαγμένες από στάσιμο ή τρεχούμενο νερό, παγωμένο έδαφος ή πάγο, ή λάσπη. Η επιφάνεια της θεμελίωσης θα υγραίνεται επιμελώς, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας, αν είναι απορροφητική. Τα γαιώδη εδάφη θεμελίωσης θα έχουν συμπυκνωθεί επιμελώς, με τρόπο που να ικανοποιεί την Υπηρεσία, πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος.

Επιφάνειες βράχου στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα, θα είναι καθαρές, απαλλαγμένες από λάδια, στάσιμο νερό ή νερό που τρέχει, λάσπη, μπάζα και από χαλαρά τεμάχια βράχου. Ρήγματα, ρωγμές ή σχισμές στο βράχο θα καθαρίζονται σε βάθος που να ικανοποιεί την Υπηρεσία, πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος. Αμέσως, πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα, όλες οι επιφάνειες θα καθαρίζονται επιμελώς με εκτόξευση πεπιεσμένου αέρα-νερού μεγάλης ταχύτητας με σάρωμα, με υγρή αμμοβολή, ή με άλλα ικανοποιητικά μέσα.

Όλες οι επιφάνειες βράχου θα διαβρέχονται, πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος και όλες οι οριζόντιες ή περίπου οριζόντιες επιφάνειες θα καλύπτονται, αμέσως πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, με κονίαμα 3 περίπου cm., όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 8.12.1.

Όπου υπάρχουν στραγγιστήρια για την αποστράγγιση του νερού που διηθείται, αυτά θα καλύπτονται με σκυρόδεμα χαμηλής κάθισης, το οποίο θα αφήνεται για τελική πήξη, πριν αρχίσει η διάστρωση του σκυροδέματος. Καμιά ιδιαίτερη πρόσθετη πληρωμή δεν θα γίνεται για τέτοιες εργασίες.

Όλες οι εγκαταστάσεις, κυρίων και δευτερευουσών σωληνώσεων, στραγγιστήρια και άλλες εγκαταστάσεις, αναγκαίες για την απαλλαγή της θεμελίωσης από νερό τρεχούμενο ή στάσιμο, θα τοποθετούνται από τον Ανάδοχο με δικά του έξοδα και θα στερεώνονται καλώς επί τόπου, ώστε να προλαμβάνεται η μετακίνησή τους ή η χαλάρωσή τους κατά τη διάστρωση του σκυροδέματος.

8.12.4 Σκυροδέτηση με Βροχή

Σκυροδέτηση στο ύπαιθρο δεν θα αρχίζει, όταν βρέχει, εκτός αν ο Ανάδοχος έχει πάρει ειδικά προστατευτικά μέτρα, συμπεριλαμβανομένων κατάλληλων στεγαστρων, ώστε το σκυρόδεμα να διατηρεί κατά τη μεταφορά και τη διάστρωση την κάθιση που είχε κατά τη δοκιμή στο συγκρότημα ανάμιξης.

Αν η σκυροδέτηση βρίσκεται σε εξέλιξη, ο Ανάδοχος θα παρέχει τα κατάλληλα στέγαστρα, για να ολοκληρώσει τη διάστρωση.

Οποσδήποτε όμως η διάστρωση του σκυροδέματος θα διακόπτεται, αν η βροχή επηρεάζει την ποιότητα του σκυροδέματος, όπως π.χ. όταν η κάθιση του σκυροδέματος που έχει δονηθεί είναι μεγαλύτερη κατά είκοσι

πέντε (25) mm από την κάθιση που μετρήθηκε στο συγκρότημα ανάμιξης, για την κατηγορία του σκυροδέματος που διαστρώνεται.

8.12.5 Στρώσεις στο Σκυρόδεμα

Στρώση στο σκυρόδεμα ορίζεται το συνολικό πάχος σκυροδέματος που διαστρώνεται μεταξύ δύο (2) διαδοχικών και γειτονικών οριζόντιων αρμών κατασκευής. Το επιτρεπόμενο πάχος διάστρωσης μιας (1) στρώσης σκυροδέματος θα είναι γενικώς ενάμισι (1,50) m, για ογκώδη σκυροδέματα, εκτός αν δείχνουν διαφορετικά τα Σχέδια ή δοθεί άλλη εντολή ή έγκριση από την Υπηρεσία. Τα πάχη των στρώσεων του σκυροδέματος δευτέρου σταδίου, συμπεριλαμβανομένων των υποδοχών αναμονής (blockouts) θα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες.

Ο ελάχιστος χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ διαδοχικών στρώσεων θα είναι εβδομήντα δύο (72) ώρες για ογκώδη σκυροδέματα και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας για όλα τα άλλα σκυροδέματα.

Η επιφάνεια των επιμέρους στρώσεων μέγιστου πάχους 50cm, πρέπει να διαμορφώνεται κατά τη διάστρωση οριζόντια και όχι να οριζοντοποιείται με το δονητή. Κάθε στρώση πρέπει να διαστρώνεται όσο το σκυρόδεμα της προηγούμενης στρώσης είναι πλαστικό, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αρμού εργασίας.

Η επεξεργασία του σκυροδέματος κοντά στην τελική επιφάνεια της στρώσης θα είναι η ελάχιστη απαιτούμενη για τη συμπύκνωση του σκυροδέματος στην τελευταία αυτή διάστρωση και συγχρόνως για τη δημιουργία τραχείας επιφάνειας για τη σύνδεση με την επόμενη στρώση, όπως καθορίζεται από την Υπηρεσία. Όλες οι τελικές επιφάνειες, που δεν καλυπώνονται και οι οποίες δεν πρόκειται να καλυφθούν με άλλο σκυρόδεμα ή επίχωση, θα υπερυψούνται ελαφρώς πάνω από την τελική στάθμη, σύμφωνα με τις οδηγίες και θα αφαιρείται με πηχού το πλεονάζον σκυρόδεμα, ή θα υφίσταται άλλη απαιτούμενη τελική επεξεργασία, όπως φαίνεται στα Σχέδια ή καθορίζεται από την Υπηρεσία.

8.12.6 Χρόνος που Μεσολαβεί Μεταξύ Παρακειμένων Διαστρώσεων Σκυροδέματος

Χρόνος μεταξύ παρακειμένων διαστρώσεων καθορίζεται ως ο χρόνος που μεσολαβεί από το πέρας μιας διάστρωσης μέχρι την αρχή της επόμενης. Ο ελάχιστος χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ παρακειμένων διαστρώσεων για τις κύριες κατασκευές θα είναι 72 ώρες, ενώ για τα σκυροδέματα επένδυσης σηράγγων και πλήρωσης 12 ώρες, εκτός αν εγκριθεί από την Υπηρεσία διαφορετικά.

Ο ελάχιστος χρόνος που μεσολαβεί μεταξύ διάστρωσης του σκυροδέματος κολωνών και σκυροδέματος δοκών και πλακών που εδράζονται επί των κολωνών αυτών θα είναι πέντε (5) ώρες. Σχέδια, που δείχνουν τη μέθοδο της διάστρωσης, θα συντάσσονται από τον Ανάδοχο και θα εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

8.12.7 Σκυρόδεμα Διαστρωμένο μέσα σε Νερό

Εργασίες σκυροδέτησης μέσα σε νερό δεν θα γίνονται, εκτός αν προβλέπονται στα Σχέδια ή μετά από γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας. Οι μέθοδοι διάστρωσης του σκυροδέματος μέσα σε νερό πρέπει να συμφωνούν με τα αναγραφόμενα στο άρθρο 12.5 του ΚΤΣ '97.

Η σκυροδέτηση δεν θα εκτελείται μέσα σε τρεχούμενο νερό, ούτε θα εκτίθεται στην επίδρασή του, πριν να σκληρυνθεί αρκετά το σκυρόδεμα.

8.12.8 Διάστρωση Σκυροδέματος δια μέσου των Κενών του Χαλύβδινου Οπλισμού και των Εντοιχιζομένων Μεταλλικών Κατασκευών

Κατά τη διάστρωση δια μέσου των κενών του σιδηρού οπλισμού και των εντοιχιζομένων μεταλλικών κατασκευών, θα λαμβάνεται μέριμνα για να αποφεύγεται ο διαχωρισμός του χονδρόκοκκου αδρανούς. Στον πυθμένα δοκών και πλακών, ή άλλων τμημάτων όπου η πυκνή συγκέντρωση σιδηρού οπλισμού κοντά στους τύπους δυσχεραίνει τη διάστρωση, θα διαστρωθεί αρχικά κονίαμα των αυτών αναλογιών τσιμέντου - άμμου με το χρησιμοποιούμενο σκυρόδεμα για να καλυφθεί ο σιδηροοπλισμός.

Δεν θα χρησιμοποιηθούν μηχανικοί δονητές για τη διάστρωση σκυροδέματος γύρω από κινητά ενσωματούμενα τεμάχια, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Σε αυτή την περίπτωση, το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται αποκλειστικά με χειροφυτίρισμα και κοπάνισμα.

8.12.9 Διάστρωση Σκυροδέματος στις Επενδύσεις Σηράγγων και Θαλάμων

Το σκυρόδεμα στις επενδύσεις σηράγγων και άλλων υπογείων έργων θα διαστρώνεται με άντληση ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Το σκυρόδεμα της επένδυσης των σηράγγων και των υπογείων έργων, δεν θα διαστρώνεται με εξοπλισμό που λειτουργεί με πεπιεσμένο αέρα. Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιείται για τη διάστρωση του σκυροδέματος και η μέθοδος κάθε εργασίας θα είναι τέτοια, που θα επιτρέπει την εισαγωγή του σκυροδέματος στην προβλεπόμενη θέση, χωρίς διαχωρισμό ή απόμιξη του χονδρόκοκκου αδρανούς.

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη φόρτιση των υποστηριγμάτων των τύπων του θόλου των σηράγγων συμμετρικά περί το κέντρο του. Τα εγκάρσια τμήματα σκυροδέτησης θα έχουν τέτοιο μήκος, ώστε ο θόλος και τα τοιχώματα των σηράγγων και διαφόρων θαλάμων να μπορούν να διαστρώνονται σε μία συνεχή εργασία. Στην αρχή κάθε διάστρωσης, αφού το σκυρόδεμα έχει καλύψει πλήρως το θόλο και τα τοιχώματα της σήραγγας στη μεριά από όπου έχει αρχίσει η σκυροδέτηση ή και μέχρι να σκυροδετηθεί ο θόλος και τα τοιχώματα σε όλο το υπόλοιπο μήκος του τμήματος που σκυροδετείται, το άκρο του σωλήνα παροχής θα παραμένει καλά βυθισμένο στο σκυρόδεμα, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη πλήρωση της διατομής.

Το άκρο του σωλήνα παροχής θα μαρκάρεται για να δείχνει σε οποιαδήποτε στιγμή το βάθος της βύθισής του στο σκυρόδεμα. Θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα για την τέλεια πλήρωση του θόλου των σηράγγων και των επενδύσεων των υπογείων θαλάμων. Ο εξοπλισμός διάστρωσης θα χρησιμοποιείται μόνο από έμπειρους χειριστές.

Θα αποφεύγονται, όπου είναι δυνατό, οι ψυχροί αρμοί στις επενδύσεις όλων των υπογείων έργων. Πάντως, σε περίπτωση βλάβης του εξοπλισμού ή σε περίπτωση που για οποιοδήποτε άλλο λόγο διακοπεί η συνεχής διάστρωση του σκυροδέματος, ο Ανάδοχος θα συμπυκνώνει εντελώς το σκυρόδεμα στους αρμούς αυτούς σε εύλογα ομοιόμορφη και σταθερή κλίση, όταν το σκυρόδεμα είναι ακόμη εύπλαστο.

Το σκυρόδεμα στην επιφάνεια τέτοιων ψυχρών αρμών θα καθαρίζεται και θα υγραίνεται όπως απαιτείται για αρμούς κατασκευής, πριν επαναληφθεί η διάστρωση του σκυροδέματος.

Η εργασία και η διαδοχική σειρά των τμημάτων σκυροδέτησης, θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας και πρέπει να είναι τέτοια ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία αρχικών τάσεων στον οπλισμό.

8.13 ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΑΡΜΩΝ ΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

8.13.1 Γενικά

Για τη λεπτομερή διαμόρφωση, τα χρησιμοποιούμενα υλικά κλπ. των αρμών όλων των ειδών στο σκυρόδεμα θα εφαρμόζονται τα σχετικά Σχέδια, οι αντίστοιχες διατάξεις του Κεφαλαίου 9 των Τεχνικών Προδιαγραφών σε συνδυασμό με τα προβλεπόμενα στο παρόν κεφάλαιο και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Αρμός κατασκευής θεωρείται κάθε επιφάνεια που προκύπτει από αρκετά παρατεταμένη διακοπή της διάστρωσης, και η σκλήρυνση της οποίας δεν επιτρέπει τη διεύθυνση δονητού. Επίσης αρμός κατασκευής θεωρείται η επιφάνεια σκυροδέματος, οιοδήποτε τμήματος, για το οποίο η εργασία σκυροδέτησης έχει διακοπεί περισσότερο από μία ώρα.

Αρμοί διαστολής ή συστολής θεωρούνται όλοι οι αρμοί που επιτρέπουν τη δυνατότητα μετακίνησης μιας κατασκευής σκυροδέματος σε σχέση με τη γειτονική της, λόγω διαστολής, συστολής από πήξη και διαφορικής καθίζησης των αντίστοιχων θεμελιώσεων των κατασκευών.

8.13.2 Αρμοί Κατασκευής

Οι αρμοί κατασκευής θα είναι οριζόντιοι ή κατακόρυφοι, εκτός αν διαφορετικά καθορίζεται από την Υπηρεσία και η διαμόρφωσή τους θα επιτυγχάνεται με τη χρήση τύπων, όπου απαιτείται, ή με άλλα μέσα που εξασφαλίζουν κατάλληλη σύνδεση με τη μεταγενέστερη διάστρωση, με την προϋπόθεση ότι δεν απαιτούνται κλειδες στους αρμούς κατασκευής, εκτός αν στα Σχέδια δείχνονται διαφορετικά. Όλοι οι αρμοί κατασκευής θα διαμορφωθούν ευθύγραμμοι. Η θέση όλων των αρμών κατασκευής στα σκυροδέματα θα είναι όπως δείχνονται στα Σχέδια ή όπως θα εγκριθούν από την Υπηρεσία. Προς αποφυγή μικρού πάχους στρώσεων σκυροδέματος ή θεμελίωσης σε αρμούς κατασκευής, οι οποίοι καταλήγουν σε επιφάνειες σκυροδέματος με σχετικά μικρή γωνία, οι αρμοί αυτοί θα γίνονται κεκλιμένοι κοντά στην επιφάνεια του σκυροδέματος, ώστε να καταλήγουν περίπου κάθετοι στην επιφάνεια αυτή και σε μήκος δέκα πέντε (15) έως τριάντα (30) cm (μήκος του κεκλιμένου τμήματος του αρμού).

Η διατάραξη του επιφανειακού σκυροδέματος, σε έναν αρμό κατασκευής κατά τα πρώτα στάδια της σκλήρυνσης, πρέπει να αποφεύγεται. Η απαραίτητη κυκλοφορία πάνω σε νέο σκυρόδεμα θα διεξάγεται σε ξύλινες διαβάσεις, κατασκευασμένες με τρόπο που να μην προκαλούνται ζημιές στο σκυρόδεμα.

Όλοι οι καλουπωμένοι και μη καλουπωμένοι αρμοί μέσα από την γραμμή «B» στην από σκυρόδεμα επένδυση των σηράγγων και των υπόγειων έργων θα θεωρούνται σαν αρμοί κατασκευής, εκτός αν δοθεί άλλη εντολή από την Υπηρεσία.

Οι κατά μήκος αρμοί στο άνω μέρος της επένδυσης του πυθμένα (invert) των σηράγγων θα θεωρούνται αρμοί κατασκευής.

Το σχήμα και η θέση όλων των αρμών κατασκευής θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία. Η επιφάνεια του αρμού θα καθαρίζεται και θα τραχύνεται με

υγρή αμμοβολή και πλύσιμο με εκτόξευση νερού-αέρα υπό πίεση, με σκοπό την εξάλειψη του κονιάματος από την επιφάνεια, την αφαίρεση ημιαποκολλημένων μερών και την αποκάλυψη των χονδρών αδρανών, χωρίς όμως αυτά να αφαιρούνται. Η εργασία θα συνεχίζεται μέχρις απομάκρυνσης όλου του μη ικανοποιητικού σκυροδέματος και όλων των εκκριμάτων τσιμέντου, επιστρώσεων, κηλίδων, θρυμμάτων και άλλων ξένων υλικών.

Ο εξοπλισμός της υγρής αμμοβολής θα λειτουργεί με πίεση επτά (7)kg/cm². Η άμμος θα είναι πυκνή, σκληρή, όχι εύθραυστη και αρκετά ξερή. Αντί για υγρή αμμοβολή ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει χρήση εκτοξευτήρων νερού με υψηλή πίεση, μεγαλύτερη από τετρακόσια (400)kg/cm², με την προϋπόθεση ότι τα αποτελέσματα θα είναι αντίστοιχα με την υγρή αμμοβολή.

Για οριζόντιους αρμούς κατασκευής, αν εγκρίνει η Υπηρεσία, μπορεί να χρησιμοποιηθούν εκτοξευτήρες νερού - αέρα υπό πίεση. Αυτοί θα χρησιμοποιούνται στο αρχικό στάδιο της πήξης, πριν τη σκλήρυνση του σκυροδέματος, ώστε το καθάρισμα να είναι αποτελεσματικό. Αν η διαδικασία αυτή δεν είναι ικανοποιητική η Υπηρεσία μπορεί να διατάξει χρήση υγρής αμμοβολής.

Αν οι αρμοί κατασκευής δεν καλυφθούν με σκυρόδεμα μέσα σε είκοσι (20) ημέρες από το σχηματισμό τους, ο Ανάδοχος θα αγριέψει όλες τις επιφάνειες με μικρές αερόσφυρες και θα τις καθαρίσει, πριν αρχίσει τις εργασίες της επόμενης διάστρωσης.

Το πάχος του σκυροδέματος που θα αφαιρεθεί θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Η ίδια επεξεργασία, που περιγράφεται παραπάνω, θα εκτελείται όποτε οι αρμοί κατασκευής έχουν καλυφθεί με στάσιμο νερό για περίοδο μεγαλύτερη από δέκα (10) ημέρες, ή έχουν καλυφθεί με ξένα υλικά που είναι δύσκολο να απομακρυνθούν με κανονικές εργασίες καθαρισμού.

Η χρήση τύπων για τον σχηματισμό αρμών κατασκευής δεν θα επιτρέπεται, εκτός αν δοθεί τέτοια έγκριση από την Υπηρεσία. Όταν είναι απαραίτητο, οι αρμοί θα έχουν επιφάνεια με εγκοπές. Κατακόρυφοι αρμοί κατασκευής θα καθαρίζονται με μεθόδους που εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Αρμοί κατασκευής με επιφάνειες διαμορφωμένες με τύπους και στις οποίες προβλέπεται διάστρωση ενέματος θα καθαρίζονται από όλες τις προεξοχές του σκυροδέματος, ή από άλλα ξένα υλικά με απόξεση, αποκοπή τεμαχίων ή με άλλα αποτελεσματικά μέσα.

8.13.3 Αρμοί Διαστολής ή Συστολής

Τέτοιοι αρμοί θα προβλέπονται σε θέσεις, που δείχνουν τα κατασκευαστικά Σχέδια ή εγκρίνονται από την Υπηρεσία, και θα είναι σύμφωνοι με τις λεπτομέρειες που δείχνονται. Κανένα στερεωμένο μεταλλικό τεμάχιο, ενσωματωμένο στο σκυρόδεμα, δεν θα συνεχίζεται μέσω αρμού συστολής ή διαστολής, εκτός αν δείχνεται στα κατασκευαστικά Σχέδια, ή καθορίζεται από την Υπηρεσία.

Οι αρμοί διαστολής ή συστολής μπορεί να έχουν ομαλή και επίπεδη ή με εγκοπές επιφάνεια, για να εξασφαλίζουν την επαφή των κατασκευών. Οι απέναντι παρειές, που σχηματίζουν τον αρμό θα είναι τελείως αποχωρισμένες.

Ο Ανάδοχος θα αρχίσει τη διάστρωση της δεύτερης παρειάς, μόνο όταν η πρώτη παρειά έχει σκληρυνθεί πλήρως. Όταν δείχνεται στα Σχέδια ή όταν επιβάλλεται από την Υπηρεσία, θα τοποθετείται, σε επαφή με την πρώτη στρώση εγκεκριμένο υλικό, πριν αρχίσει η δεύτερη διάστρωση.

8.14 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Η συμπίκνωση του σκυροδέματος πρέπει να γίνεται, με εσωτερικό δονητή, εκτός αν η Υπηρεσία δώσει γραπτή άδεια χρησιμοποίησης άλλων μεθόδων συμπίκνωσης. Το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται στη μέγιστη δυνατή πυκνότητα, ώστε να είναι απαλλαγμένο θυλάκων χονδρόκοκκου αδρανούς και παγιδευμένου αέρα και να είναι σε πλήρη επαφή με το υπόβαθρο και με όλες τις επιφάνειες των τύπων και των εντοιχισμένων τεμαχίων.

Οι τύποι και η κατασκευή του δονητού, που προτείνεται από τον Ανάδοχο για χρήση, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας και πρέπει να είναι ταχύτητας τουλάχιστον έξι χιλιάδων (6.000) στροφών ανά λεπτό, όταν το μηχάνημα λειτουργεί με την ονομαστική τάση ρεύματος, πίεση αέρα κλπ. και είναι βυθισμένο στο σκυρόδεμα. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, με δικά του έξοδα, επαρκείς μετασχηματιστές, αεροσυμπιεστές κλπ. εγκεκριμένου τύπου για τη λειτουργία όλων των δονητών στην προδιαγραφόμενη, από τον κατασκευαστή, τάση ρεύματος, πίεση κλπ. Ένας (1) τουλάχιστον εφεδρικός δονητής θα πρέπει πάντοτε να υπάρχει επί τόπου σε κατάσταση λειτουργίας.

Το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται με εξοπλισμό μηχανικής δόνησης που θα συμπληρώνεται με χειροφυτίρισμα και κοπάνισμα. Ο εξοπλισμός δόνησης θα είναι πάντοτε επαρκής σε αριθμό μονάδων και σε ισχύ κάθε μονάδας, για την κατάλληλη συμπίκνωση του σκυροδέματος, αλλά οι δονητές σε καμιά περίπτωση δεν θα χρησιμοποιούνται για μετακίνηση του σκυροδέματος. Οι αποστάσεις μεταξύ των διαδοχικών θέσεων του δονητή θα είναι ίσες με 1,5Α περίπου, όπου Α η ακτίνα ενέργειας του δονητή. Κατά τη δόνηση το στέλεχος του δονητή θα εισχωρεί στην υποκείμενη στρώση κατά 5cm περίπου. Απαγορεύεται η δόνηση σιδηροπλισμού, του οποίου ένα τμήμα βρίσκεται ήδη βυθισμένο σε σκληρυμένο σκυρόδεμα.

Δονητές τύπων ή επιφανειακοί δονητές δεν θα χρησιμοποιούνται παρά μόνο μετά από ειδική έγκριση της Υπηρεσίας και μόνον όταν η ακαμψία και η ευστάθεια του ξυλοτύπου ή του σιδηροτύπου το επιτρέπουν. Η ένταση της δόνησης θα είναι επαρκής για την επίτευξη ικανοποιητικής συμπίκνωσης. Η διάρκεια της δόνησης θα περιορίζεται σε εκείνη, που είναι απαραίτητη για ικανοποιητική συμπίκνωση. Υπερδόνηση του σκυροδέματος δεν επιτρέπεται.

Η μάλαξη του σκυροδέματος, που είναι κοντά στην επιφάνεια της στρώσης, κατά την αποπεράτωση της διάστρωσής της, θα είναι η ελάχιστη αναγκαία για την επίτευξη της απαιτούμενης συμπίκνωσης. Δεν θα επιτρέπεται υπερβολική επεξεργασία επιφανειών. Κροκάλες και χονδρόκοκκα χαλίκια που προεξέχουν από την επιφάνεια της στρώσης θα ωθούνται μέσα στη μάζα, κατά την έναρξη της εργασίας δόνησης. Οι δονητές θα μετακινούνται συνεχώς κατά τη διάρκεια της χρήσης τους, αλλά η μετακίνηση αυτή θα γίνεται με κατακόρυφη ανάσχυση και βύθιση του στελέχους του δονητού.

Η συμπίκνωση του σκυροδέματος στην επένδυση των σηράγγων μετά από ειδική έγκριση της Υπηρεσίας θα γίνεται με δονητές βυθιζόμενου

τύπου ή με δονητές προσαρμοζόμενους στους τύπους. Οι δονητές τύπων θα συνδέονται σταθερά με τους τύπους και θα λειτουργούν με ταχύτητα τουλάχιστον οκτώ χιλιάδων (8.000) στροφών ανά λεπτό κατά τη δόνηση του σκυροδέματος ή όπως εγκρίνει η Υπηρεσία.

Οι δονητές τύπων θα λειτουργούν σε διαδοχικές θέσεις που απέχουν μεταξύ τους όχι περισσότερο από εκατόν είκοσι (120)cm, αμέσως πίσω από την μετακινούμενη κεκλιμένη επιφάνεια του σκυροδέματος στους πλευρικούς τοίχους και τις γενέσεις του τόξου. Η θέση των δονητών τύπων στο θόλο, η θέση του άκρου της γραμμής (σωλήνα) παροχής, η λειτουργία των δονητών, η παροχή του σκυροδέματος και η μεταφορά του σωλήνα παροχής θα συντονίζονται με τρόπο που να επιτυγχάνεται η μέγιστη πλήρωση του θόλου με σκυρόδεμα και να αποφεύγεται η κάθιση και η ροή σκυροδέματος από τον πληρωθέντα θόλο, λόγω ακατάλληλης θέσης και ρύθμισης της δόνησης.

Στους διαμήκεις αρμούς κατασκευής του πυθμένα της σήραγγας το σκυρόδεμα θα συμπυκνώνεται μέχρι την παρειά της επιφάνειας εκσκαφής.

8.15 ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΗ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΤΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

8.15.1 Γενικά

Θα επιδιορθώνεται κάθε κοίλωμα, κακοτεχνία, ανωμαλία και διόγκωση, πέρα από την προδιαγραφόμενη στην παράγραφο 8.20 ανοχή ή κάθε κενό ή φυσαλίδα ή άλλη ζημιά στο σκυρόδεμα.

Οι επιδιορθώσεις θα γίνονται από ειδικευμένους τεχνίτες και ο Ανάδοχος θα ενημερώνει την Υπηρεσία πριν αρχίσει τις εργασίες επιδιόρθωσης.

Υλικά, διαδικασίες και εργασίες που χρησιμοποιούνται στην επιδιόρθωση του σκυροδέματος και επίσης στις εργασίες μόρφωσης τελικών επιφανειών, θα γίνονται σύμφωνα με τις εντολές και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι δαπάνες όλων των χρησιμοποιούμενων στην επισκευή του σκυροδέματος υλικών, εργατικών, και εξοπλισμού θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

8.15.2 Επιδιορθώσεις με Νέο Σκυρόδεμα ή Κονίαμα

Πλήρωση με νέο σκυρόδεμα ή κονίαμα θα εφαρμόζεται για οπές επεκτεινόμενες διαμπερώς δια μέσου των τμημάτων του σκυροδέματος, για οπές βαθύτερες των 10cm και για οπές σε οπλισμένο σκυρόδεμα που επεκτείνεται πέρα από τον οπλισμό.

Το υπάρχον σκυρόδεμα στην περιοχή που πρόκειται να επιδιορθωθεί θα αφαιρείται μέχρι να συναντηθεί το υγιές σκυρόδεμα και τουλάχιστον μέχρι τέτοιο βάθος πίσω από το σιδηρό οπλισμό, ώστε να παρέχει πλήρη συνάφεια του σιδηρού οπλισμού στο νέο σκυρόδεμα. Τα κενά, που θα πρέπει να πληρωθούν, θα έχουν αγκύρια, κλειδιά, δομικό πλέγμα, ή υποδοχές για τζινέτια, όπως απαιτείται, για να συνδέσουν με ασφάλεια το νέο υλικό στη θέση του. Τα άκρα της τομής θα προιόνιζονται κάθετα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος και το νέο σκυρόδεμα θα είναι επαρκώς ενωμένο με το παλαιό σκυρόδεμα με αναμονές κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι περιοχές που έχουν αποκοπεί θα καθαρίζονται τελείως. Οι οπές που έχουν δημιουργηθεί από την απομάκρυνση των ράβδων σύνδεσης των τύπων θα υφραίνονται τελείως και θα γεμίζουν με ειδικό συνεκτικό κονίαμα που θα συμπυκνωθεί πλήρως επί τόπου. Το χρώμα

του νέου σκυροδέματος και του κονιάματος επιδιόρθωσης θα ταιριάζει με το περιβάλλον σκυρόδεμα. Το ύψυγρο κονίαμα πλήρωσης θα αποτελείται από μίγμα κατά βάρος ενός (1) μέρους τσιμέντου και δυόμισι (2 1/2) μερών άμμου και με κοκκομετρική διαβάθμιση που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Το σκυρόδεμα και το κονίαμα που χρησιμοποιούνται για γεμίματα και επιδιορθώσεις θα συντηρούνται με τον ίδιο τρόπο, που προδιαγράφεται για τις γενικές εργασίες σκυροδέματος και θα είναι απαλλαγμένα ρωγμών συστολής. Τα εξογκώματα μπορεί να αφαιρούνται με λείανση, αλλά μόνον με ειδική άδεια από την Υπηρεσία. Άλλες μέθοδοι που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τέτοιες εργασίες επιδιόρθωσης περιγράφονται λεπτομερώς στο Κεφάλαιο VII του USBR CONCRETE MANUAL, 8η έκδοση.

Η επιδιόρθωση του σκυροδέματος, κατά το δυνατόν, θα ολοκληρώνεται μέσα σε είκοσι τέσσερις (24) ώρες, μετά από την αφαίρεση των τύπων.

8.15.3 Επιδιορθώσεις με Εποξειδική Ρητίνη

(α) Επιδιορθώσεις σε Βάθος Μεγαλύτερο από έξι (6) cm

Όταν το βάθος της βλάβης είναι μεγαλύτερο από έξι (6)cm, η επιδιόρθωση θα γίνει κόβοντας πρώτα με πριόνι μία εγκοπή βάθους τεσσάρων (4)cm γύρω από την περίμετρο της ελαττωματικής περιοχής. Στη συνέχεια, το ελαττωματικό σκυρόδεμα θα αφαιρείται με μικρού μεγέθους αερόσφουρα και η επιφάνεια που θα προκύψει θα καθαρίζεται με κοπίδι και με πεπιεσμένο αέρα για να δεχθεί την εποξειδική στρώση συνάφειας.

Υγρές ή βρεγμένες επιφάνειες θα στεγνώνονται με φλόγα προπανίου, ώστε να δημιουργηθεί επιφάνεια ζεστή στην αφή, αμέσως πριν την επάλειψη με το συνδετικό μέσο.

Το εποξειδικό υλικό συνάφειας θα αποτελείται από ρητίνες μέσου ιξώδους και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Μετά την εφαρμογή σε καθαρή και στεγνή επιφάνεια και ενώ βρίσκεται σε ημίρρευστη κατάσταση, το συνδετικό μέσο θα καλύπτεται με το σκυρόδεμα επιδιόρθωσης.

Το σκυρόδεμα επιδιόρθωσης θα είναι όμοιας κατηγορίας με το επιδιορθούμενο, με κάθιση είκοσι πέντε (25)mm. Εάν το συνδετικό μέσο πήξει, πριν διαστρωθεί το σκυρόδεμα, θα αφαιρείται με αμμοβολή ή πρόσθετο πελέκημα.

(β) Επιδιορθώσεις σε Βάθος Μικρότερο από έξι (6) cm

Όταν το βάθος της βλάβης είναι μικρότερο από έξι (6)cm η επιδιόρθωση θα γίνει αφού κοπεί πρώτα με πριόνι εγκοπή βάθους τριών (3)cm γύρω από την περίμετρο της ελαττωματικής περιοχής. Στη συνέχεια το ελαττωματικό σκυρόδεμα θα αφαιρείται με κοπίδι και η προκύπτουσα επιφάνεια θα καθαρίζεται με πεπιεσμένο αέρα για να δεχθεί το εποξειδικό κονίαμα .

Το εποξειδικό κονίαμα θα είναι δύο συστατικών, χωρίς διαλύτες, με αντοχή πρόσφυσης >40Kg/cm² στις 7 ημέρες σε 25°C και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Το υλικό θα εφαρμόζεται στην καθαρή και στεγνή επιφάνεια, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Υγρές ή στεγνές επιφάνειες θα στεγνώνονται με φλόγα προπανίου, ώστε να

δημιουργηθεί επιφάνεια ζεστή στην αφή, αμέσως πριν την επάλειψη με το εποξειδικό κονίαμα.

8.16 ΤΥΠΟΙ

8.16.1 Γενικά

Οι τύποι θα χρησιμοποιούνται, όπου είναι απαραίτητο, για τον εγκιβωτισμό και τη μορφοποίηση του σκυροδέματος στις απαιτούμενες γραμμές, εκτός όπου προβλέπεται τοποθέτηση μεταλλικών επενδύσεων (steel liners).

Οι τύποι πρέπει να υπολογίζονται και να κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντέχουν την πίεση που προκαλείται από τη διάστρωση και δόνηση του σκυροδέματος και να φέρουν όλες τις κατακόρυφες και οριζόντιες δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την κατασκευή χωρίς να υποχωρούν ή να παραμορφώνονται. Οι τύποι θα είναι επαρκώς στεγανοί για να εμποδίζουν τη διαρροή κονιάματος από το σκυρόδεμα.

Τύποι για ορατές επιφάνειες θα είναι επενδεδυμένοι ή κατασκευασμένοι από λείο υλικό όπως μέταλλο ή κόντρα πλακέ. Η επένδυση των τύπων θα διατηρείται σε καλή κατάσταση και θα αντικαθίσταται με νέο υλικό, όταν είναι απαραίτητο.

Η κατασκευή των τύπων και των ικριωμάτων, θα είναι σύμφωνη με τους αντίστοιχους κανονισμούς και τις σχετικές διατάξεις, για την ασφάλεια του εργατοτεχνικού προσωπικού.

Οι τύποι για την επένδυση με σκυρόδεμα των σηράγγων και άλλων υπόγειων κατασκευών, εκτός αν διαφορετικά εγκρίνει η Υπηρεσία, θα είναι χαλύβδινοι ή με χαλύβδινη επένδυση, όπως περιγράφεται παρακάτω και θα κατασκευάζονται σε τέτοια μήκη, ώστε κάθε διάστρωση σκυροδέματος να ολοκληρώνεται χωρίς παρεμβολές ψυχρών αρμών. Ο τύπος θα είναι αυτοκινούμενος με κινητήρια μονάδα που μπορεί να προσαρμόζεται στο ρυθμό διάστρωσης του σκυροδέματος. Ο ρυθμός διάστρωσης θα είναι τέτοιος ώστε ο τύπος να συγκρατεί το σκυρόδεμα ώσπου αυτό να αποκτήσει αρκετή αντοχή που να αποκλείει την παραμόρφωση του.

Οι βάσεις από σκυρόδεμα, πεζούλια, βάθρα και παρόμοια μέσα, που προβλέπει ο Ανάδοχος για την υποστήριξη των τύπων των σηράγγων, θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας με βάση την επίδραση των στοιχείων αυτών στη στατική μορφή της αντίστοιχης υπόγειας κατασκευής και της μόρφωσης της τελικής επιφάνειας της επένδυσης.

Οι τύποι για την επένδυση από σκυρόδεμα των σηράγγων, πάνω από το τμήμα του πυθμένα τους θα φέρουν σειρές ανοιγμάτων κατά μήκος κάθε πλευράς. Ο άξονας των ανοιγμάτων της κάτω σειράς θα βρίσκεται περίπου 1.80 μέτρα πάνω από το διαμήκη αρμό κατασκευής του πυθμένα. Θα προβλέπονται δύο (2) σειρές ανοιγμάτων κοντά στην κορυφή (στέψη) και τα ανοίγματα στις δύο αυτές σειρές θα διατάσσονται πεσοειδώς. Τα ανοίγματα θα επιτρέπουν την προσπέλαση για επιθεώρηση και τη δόνηση του σκυροδέματος που διαστρώνεται πίσω από τους τύπους. Κάθε σειρά ανοιγμάτων θα διαθέτει ασφαλή και άνετη εξέδρα για προσπέλαση στα ανοίγματα. Τα ανοίγματα θα απέχουν δύομισυ (2.50)m από άξονα σε άξονα και θα έχουν διαστάσεις σαράντα πέντε (45)cm επί ενενήντα (90) cm κατ' ελάχιστον, με τη μεγάλη διάσταση παράλληλη προς τον άξονα της σήραγγας.

Οι τύποι και η διάταξη της επένδυσης σκυροδέματος για τις συναρμογές των σηράγγων θα κατασκευάζονται και θα διατάσσονται, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας.

8.16.2 Ομοιομορφία του Υλικού Τύπων

Οι τύποι για τις επιφάνειες σκυροδέματος που απαιτείται να μορφωθούν με τελικές επιφάνειες κατηγορίας F2 ή F3, θα είναι κατασκευασμένοι έτσι, ώστε να δημιουργούν ομοιόμορφη και σταθερή εμφάνιση και μορφή στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Δεν θα επιτρέπονται μεταλλικά μπαλώματα στους τύπους αυτών των επιφανειών. Το πέτσωμα ή η επένδυση των τύπων θα τοποθετείται έτσι ώστε όλα τα οριζόντια ίχνη του τύπου να είναι συνεχή σε όλη την επιφάνεια. Αν οι τύποι κατασκευάζονται με επένδυση από κόντρα πλακέ ή φύλλα από κοινή ξυλεία, τα κατακόρυφα ίχνη των τύπων θα είναι συνεχή σε όλο το ύψος της επιφάνειας. Αν οι τύποι κατασκευάζονται από κοινή ξυλεία χωρίς επένδυση, το πέτσωμα θα κόβεται τετράγωνο και οι κατακόρυφοι αρμοί στο πέτσωμα θα έχουν διάταξη πεσσοειδή και θα γίνονται μόνο στα υποστηρίγματα. Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί ένα είδος ξυλείας τύπων, για όλες τις επιφάνειες κατηγορίας F2 και ένα είδος υλικού, για όλες τις επιφάνειες κατηγορίας F3.

Αν ο Ανάδοχος επιλέξει σανίδες T και G (τόρμου και εντορμίας) για τους τύπους, πλην εκείνων, για τους οποίους το υλικό καθορίζεται ειδικά, η ξυλεία T και G θα είναι αποκλειστικά ξυλεία δεκαπέντε (15)cm ή ξυλεία είκοσι (20)cm.

Απαγορεύεται η χρήση εύκαμπτων λεπτών φύλλων (λαμαρίνες, χαρτόνια κλπ.) για τη συμπλήρωση του ξυλότυπου σε οποιαδήποτε θέση.

8.16.3 Τύποι για Καμπύλες και Στρεβλές Επιφάνειες

Οι τύποι για καμπύλες και στρεβλές επιφάνειες με μόρφωση τελικής επιφάνειας κατηγορίας F4, σε θέσεις που φαίνονται στα Σχέδια, θα κατασκευάζονται με τέτοιο τρόπο, ώστε να συμφωνούν ακριβώς με τις απαιτούμενες καμπυλότητες των τμημάτων. Οι διαστάσεις από τους άξονες των κατασκευών θα δίνονται σε διάφορες διατομές και σε όλο το μήκος τους. Ο Ανάδοχος θα παρεμβάλει ενδιάμεσες διατομές, όπως απαιτείται, για το είδος της κατασκευής του χρησιμοποιούμενου τύπου και θα κατασκευάζει τους τύπους έτσι, που η καμπυλότητα να είναι συνεχής μεταξύ διατομών. Όπου απαιτείται συμμόρφωση με τις απαιτήσεις καμπυλότητας, οι τύποι θα κατασκευάζονται έτσι, ώστε να δημιουργούνται ομαλές επιφάνειες και τα ίχνη των αρμών στην επιφάνεια του σκυροδέματος να ακολουθούν, γενικά, τη γραμμή ροής του νερού.

Μετά την κατασκευή των τύπων, σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας, θα διορθώνονται όλες οι ατέλειες των επιφανειών και θα επισκευάζονται όλες οι επιφανειακές ανωμαλίες.

Οι τύποι θα κατασκευάζονται από υλικό τύπων που εγκρίνει η Υπηρεσία.

8.16.4 Σύνδεσμοι Τύπων και Κοχλίες

Οι ενσωματούμενοι στο σκυρόδεμα σύνδεσμοι των τύπων θα παραμένουν σ' αυτό και κανένα μεταλλικό στοιχείο δεν θα είναι πλησιέστερα από είκοσι (20)mm από οποιαδήποτε ορατή επιφάνεια, εκτός των περιπτώσεων που προδιαγράφεται τελική επιφάνεια με μόρφωση κατηγορίας F1.

Όπου προδιαγράφεται τελική επιφάνεια με μόρφωση κατηγορίας F1, οι σύνδεσμοι θα τερματίζονται μέσα από τις τελικές επιφάνειες ή θα κόβονται στην περασιά των τελικών επιφανειών.

Συρμάτινες συνδέσεις θα επιτρέπονται μόνο όπου προδιαγράφονται τελικές επιφάνειες με μόρφωση κατηγορίας F1 και F2. Επαρκής αριθμός συνδέσμων και κοχλιών θα χρησιμοποιούνται και στις δύο παρειές και μέχρις απόστασης μερικών εκατοστών από τους αρμούς κατασκευής, ώστε να εξασφαλιστεί η στενή σύνδεση με το σκυρόδεμα που έχει διαστρωθεί προηγουμένως και επίσης να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει σε στενή επαφή κατά τις εργασίες διάστρωσης.

Μετά την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης ο Ανάδοχος θα αφαιρεί τους κοχλίες και θα γεμίζει επιμελώς τις οπές με τσιμεντοκονίαμα, όπως απαιτείται από την Υπηρεσία.

Η διαμόρφωση του ακραίου τμήματος των συρμάτινων συνδέσμων, αν επιτραπεί η χρήση τους, θα γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε η κοπή και η απομάκρυνσή του να μην βλάψουν τις επιφάνειες του εμφανούς σκυροδέματος.

Πιθανή βλάβη στο σκυρόδεμα λόγω των προαναφερθεισών εργασιών, θα αποκαθίσταται σύμφωνα με την παράγραφο 8.15, «Επιδιόρθωση της Επιφάνειας του Σκυροδέματος».

8.16.5 Φαλτσογωνιές

Φαλτσογωνιές θα τοποθετούνται στους τύπους, για το σχηματισμό λοξοτμήσεων σε μόνιμα ορατές εξωτερικές γωνίες επιφανειών σκυροδέματος και ορατούς αρμούς, εκτός όπου ειδικά δεν απαιτείται από την Υπηρεσία. Οι εισέχουσες γωνίες σε τέτοιες επιφάνειες δεν θα απαιτούν λοξότμηση, εκτός αν απαιτήσεις λοξότμησης δείχνονται στα Σχέδια.

Φαλτσογωνιές για εξωτερικές λοξοτμήσεις θα είναι από τριάντα (30) μέχρι πενήντα (50)mm, εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά.

8.16.6 Καθαρισμός και Λάδωμα των Τύπων

Κατά το χρόνο διάστρωσης του σκυροδέματος στους τύπους, οι επιφάνειες των τύπων θα είναι απαλλαγμένες από επιστρώσεις κονιάματος, από ένεμα ή άλλα ξένα υλικά. Πριν από τη διάστρωση του σκυροδέματος, οι επιφάνειες των τύπων θα λαδώνονται με ειδικό λάδι του εμπορίου για τύπους, που θα εμποδίζει αποτελεσματικά την πρόσφυση και δεν θα προκαλεί λέκιασμα των επιφανειών του σκυροδέματος. Για τους ξυλότυπους, το λάδι θα συνίσταται από καθαρό, ραφινρισμένο, άχρωμο, ορυκτό παραφινέλαιο. Για τους μεταλλότυπους το λάδι θα συνίσταται από ραφινρισμένο ορυκτέλαιο, κατάλληλης σύνθεσης, με ένα ή περισσότερα συστατικά, κατάλληλα για το σκοπό αυτό.

8.16.7 Αφαίρεση Τύπων

Για τη διευκόλυνση ικανοποιητικής προόδου της προδιαγραφόμενης συντήρησης και για την επίτευξη της ταχύτερης δυνατής επισκευής των ατελειών της επιφάνειας του σκυροδέματος, οι τύποι θα αφαιρούνται προσεκτικά χωρίς κρούσεις και δονήσεις μόλις το σκυρόδεμα αποκτήσει ικανή αντοχή, ώστε να φέρει όλα τα φορτία με τα οποία φορτίζεται κατά τη στιγμή της αφαίρεσής τους και να μην προκληθεί οποιαδήποτε ζημιά σ' αυτό.

Οι τύποι επικλινών επιφανειών θα αφαιρούνται μόλις το σκυρόδεμα αποκτήσει επαρκή αντοχή, ώστε να αποκλείεται η χαλάρωση και υποχώρησή του (sagging). Οι τύποι για το σκυρόδεμα πρέπει

τουλάχιστον να παραμένουν επιτόπου για τις χρονικές περιόδους που προβλέπει το άρθρο 11 του ΚΤΣ '97.

Για την αποφυγή υπερβολικών τάσεων στο σκυρόδεμα, που θα μπορούσαν να προκληθούν από τις διογκώσεις των τύπων, οι ξυλότυποι των ανοιγμάτων των τοίχων θα χαλαρώνονται αμέσως μόλις αυτό γίνει δυνατό χωρίς να προκληθεί ζημιά στο σκυρόδεμα. Οι τύποι για τα ανοίγματα θα κατασκευάζονται έτσι, ώστε να διευκολύνουν τέτοια χαλάρωση.

Οποιοσδήποτε ζημιές προκληθούν στο σκυρόδεμα κατά την αφαίρεση των τύπων θα επιδιορθώνονται, σύμφωνα με την παράγραφο 8.15 του παρόντος κεφαλαίου χωρίς επιβάρυνση για την Υπηρεσία.

8.17 ΜΟΡΦΩΣΗ ΤΕΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

8.17.1 Γενικά

Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από την κατακόρυφο ή την οριζόντια στάθμη, από τη χάραξη, τις κλίσεις, τις μηκοτομές και από τις διαστάσεις, που δείχνονται στα Σχέδια και καθορίζονται στην παράγραφο 8.20, θα χαρακτηρίζονται ως «ανοχές» και θα διαχωρίζονται από τις ανωμαλίες στη μόρφωση των τελικών επιφανειών, όπως περιγράφονται εδώ.

Οι κατηγορίες και οι απαιτήσεις μόρφωσης των τελικών επιφανειών του σκυροδέματος θα είναι όπως καθορίζεται εδώ ή όπως φαίνεται στα Σχέδια. Ο Ανάδοχος θα ενημερώνει την Υπηρεσία για το πότε πρόκειται να γίνει η μόρφωση της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος. Η μόρφωση της τελικής επιφάνειας του σκυροδέματος θα γίνεται μόνο από ειδικευμένους τεχνίτες και μόνον παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, εκτός αν η Υπηρεσία παραιτείται γραπτώς της υποχρέωσης αυτής σε συγκεκριμένη περίπτωση. Οι επιφάνειες του σκυροδέματος θα ελέγχονται από τον Ανάδοχο υπό την επίβλεψη της Υπηρεσίας, για να καθοριστεί κατά πόσον οι ανωμαλίες της επιφάνειας βρίσκονται μέσα στα όρια που καθορίζονται εδώ.

Οι ανωμαλίες της επιφάνειας ταξινομούνται σε «απότομες» ή «βαθμιαίες».

Αποκλίσεις προκαλούμενες από μετατόπιση ή κακή τοποθέτηση του πετρώματος των τύπων ή της επένδυσης των τύπων ή τμημάτων των τύπων, ή από χαλαρές συνδέσεις των τύπων ή από ελαττωματική ξυλεία τύπων, όπως θα προσδιορισθεί από την Υπηρεσία, θα θεωρούνται ως απότομες ανωμαλίες και θα ελέγχονται με απευθείας μετρήσεις. Όλες οι άλλες ανωμαλίες θα θεωρούνται βαθμιαίες και θα μετρούνται ως απόκλιση από τον εγκεκριμένο οδηγό ελέγχου. Ο οδηγός ελέγχου θα έχει μήκος ενάμισι (1,5) ή τρία (3)m για τον έλεγχο των επιφανειών καλουπωμένων ή μη αντίστοιχα.

Ο οδηγός θα συνίσταται από ευθύγραμμο πήχυ ή το αντίστοιχο ισοδύναμό του για καμπύλες επιφάνειες.

Οι φυσαλίδες (σφηκοφωλιές) δεν θεωρούνται ανωμαλία επιφάνειας, όπως καθορίζεται εδώ και θα επιδιορθώνονται, χωρίς δαπάνη για την Υπηρεσία, όπου απαντιούνται. Ο Ανάδοχος θα καθαρίσει όλες τις ορατές επιφάνειες από ακαλαίσθητες επιστρώσεις και κηλίδες.

8.17.2 Καλουπωμένες Επιφάνειες

Οι κατηγορίες μόρφωσης τελικών επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν από τη χρήση τύπων καθορίζονται εδώ με τη χρήση των συμβόλων F1, F2, F3 και F4. Με εξαίρεση ειδική μόρφωση, όπως αυτή προδιαγράφεται εδώ ή σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας, δεν θα απαιτείται τριβή με σάκους (λινάτσα) σε επιφάνειες που προκύπτουν από τη χρήση τύπων, ούτε και λείανσή τους εκτός από αυτή, που είναι απαραίτητη για την επιδιόρθωση επιφανειακών ατελειών.

Οι κατηγορίες μόρφωσης επιφανειών, που προκύπτουν από τη χρήση τύπων θα ισχύουν, ως ακολούθως, εκτός αν καθορίζεται ή δείχνεται διαφορετικά στα Σχέδια:

(α) Κατηγορία F1

Ισχύει για όλες τις καλουπωμένες επιφάνειες πάνω ή σε επαφή με τις οποίες θα τοποθετηθεί επίχωση. Οι επιφάνειες αυτές δεν

απαιτούν εκτεταμένη επεξεργασία μετά την αφαίρεση των τύπων, εκτός της επιδιόρθωσης φυσαλίδων (σφηκοφωλιών) και άλλων ελαττωμάτων του σκυροδέματος, της πλήρωσης οπών που απομένουν από την αφαίρεση των συνδέσμων και από τα άκρα των ράβδων σύνδεσης.

Η διόρθωση των επιφανειακών ανωμαλιών θα χρειαστεί μόνο για τις εσοχές και μόνο για εκείνες που υπερβαίνουν τα είκοσι πέντε (25) χιλιοστά, όταν μετρούνται, όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 8.17.1.

(β) Κατηγορία F2

Ισχύει για όλες τις καλουπωμένες επιφάνειες, που δεν καλύπτονται μόνιμα με υλικά επίχωσης ή με σκυρόδεμα ή για τις οποίες δεν απαιτείται μόρφωση κατηγορίας F1, F3 και F4, καθώς και για τις επιφάνειες των πεδίων και των θεμελιώσεων του εξοπλισμού και των μηχανημάτων.

Επενδύσεις σηράγγων, φρεάτων και θαλάμων, εκτός από τις συναρμογές και τις καλουπωμένες στρεβλές επιφάνειες όπως καθορίζεται στην υποπαράγραφο 8.17.2.δ.

Οι επιφανειακές ανωμαλίες, μετρημένες όπως περιγράφεται εδώ, δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από πέντε (5)mm για απότομες ανωμαλίες και τα οκτώ (8)mm για βαθμιαίες ανωμαλίες, εκτός των περιοχών για τις οποίες υπάρχει στα Σχέδια ή ένδειξη «ουδεμία επιφανειακή ανωμαλία», όπου δεν θα επιτρέπεται καμιά απότομη ανωμαλία και οι βαθμιαίες ανωμαλίες δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από οκτώ (8)mm στο μήκος της επιφάνειας που καθορίζεται.

(γ) Κατηγορία F3

Ισχύει για καλουπωμένες επιφάνειες η εμφάνιση των οποίων θεωρείται από την Υπηρεσία ότι είναι ιδιαίτερης σημασίας, όπως οι επιφάνειες κατασκευών που εκτίθενται ιδιαίτερα στην κοινή θέα, ή επιφάνειες των οποίων η ομαλότητα είναι πρωτίστης σημασίας από υδραυλική άποψη κλπ.

Οι επιφανειακές ανωμαλίες μετρημένες όπως περιγράφεται εδώ, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερες από έξι (6) mm για βαθμιαίες ανωμαλίες και τρία (3) mm για απότομες ανωμαλίες, εκτός των αρμών κατασκευής, όπου δεν θα επιτρέπονται απότομες ανωμαλίες.

(δ) Κατηγορία F4

Ισχύει για καλουπωμένες επιφάνειες για τις οποίες η ακριβής χάραξη και η ομαλότητα της επιφάνειας έχουν ιδιαίτερη σημασία για την εξάλειψη των καταστροφικών συνεπειών της δράσης του νερού όπως είναι οι εσωτερικές επιφάνειες του εκκενωτή πυθμένα και των εκχειλιστών. Οι καλουπωμένες επιφάνειες που θα έχουν μόρφωση τελικής επιφάνειας κατηγορίας F4 περιλαμβάνουν :

- Καλουπωμένες καμπύλες και στρεβλές επιφάνειες, όπως καθορίζονται στην υποπαράγραφο 8.16.3.
- Άλλες επιφάνειες κατασκευών σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας

Απότομες ανωμαλίες στις επιφάνειες που πρόκειται να δεχθούν μόρφωση κατηγορίας F4, μετρημένες όπως περιγράφεται εδώ, δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από τρία (3)mm. Το όριο αυτό ισχύει για όλες τις ανωμαλίες, ανεξαρτήτως της διεύθυνσης της ροής του νερού, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία.

Βαθμιαίες ανωμαλίες σε επιφάνειες, οι οποίες πρόκειται να δεχθούν μόρφωση κατηγορίας F4 δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερες από έξι (6)mm.

Οι απότομες ανωμαλίες στις σήραγγες θα εξαλειφθούν με τρόπο, ώστε να προκύψει λόγος ύψους προς μήκος της εξοχής 1:50. Το ίδιο ισχύει και με τις βαθμιαίες ανωμαλίες των επιφανειών αυτών.

8.17.3 Μη Καλουπωμένες Επιφάνειες

Η μόρφωση των επιφανειών σκυροδέματος, οι οποίες δεν καλουπώνονται θα γίνεται από ειδικευμένους τεχνίτες. Οι εσωτερικές επιφάνειες θα έχουν κλίση για αποστράγγιση, όπου φαίνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με εντολή. Οι εκτεθειμένες επιφάνειες στις καιρικές συνθήκες που κανονικά θα είναι επίπεδες, θα διαμορφώνονται με κλίση για αποστράγγιση.

Μικρού πλάτους επιφάνειες, όπως οι κορυφές τοίχων και πεζουλιών, θα έχουν κλίση περίπου τρία τοις εκατό (3%) οι δε ευρύτερες επιφάνειες, όπως διάδρομοι, καταστρώματα οδών, εξέδρες και δάπεδα θα έχουν κλίση περίπου δύο τοις εκατό (2%), εκτός αν δείχνονται στα Σχέδια ή έχουν ορισθεί από την Υπηρεσία άλλες κλίσεις ή επίπεδες επιφάνειες.

Οι κατηγορίες μόρφωσης τελικών επιφανειών για μη καλουπωμένες επιφάνειες χαρακτηρίζονται με τη χρήση των συμβόλων U1, U2 και U3.

Οι κατηγορίες μόρφωσης των τελικών επιφανειών που δεν καλουπώνονται θα εφαρμόζονται, όπως ακολούθως, εκτός αν καθορίζεται αλλιώς ή δείχνεται διαφορετικά στα Σχέδια:

(α) Κατηγορία U1 (Απλή Επεξεργασία)

Ισχύει για μη καλουπωμένες επιφάνειες που θα καλυφθούν με υλικό επίχωσης ή με σκυρόδεμα.

Η κατηγορία U1 χρησιμοποιείται επίσης ως πρώτο στάδιο της μόρφωσης U2 και U3. Η εργασία μόρφωσης θα συνίσταται στην επαρκή ισοπέδωση και μόρφωση με διαμορφωτή για να δημιουργηθούν ομαλές ομοιόμορφες επιφάνειες.

(β) Κατηγορία U2 (Μόρφωση με Πήχυ)

Ισχύει για μη καλουπωμένες επιφάνειες, που δεν καλύπτονται μόνιμα με υλικά επίχωσης ή σκυρόδεμα και για τις οποίες δεν απαιτείται μόρφωση κατηγορίας U1, ή U3, περιλαμβανομένων των δαπέδων των σηράγγων, των στέψεων των τοίχων, των επιφανειακών ρείθρων.

Η κατηγορία U2 χρησιμοποιείται επίσης ως δεύτερο στάδιο της κατηγορίας U3.

Τα πατήματα των σκαλοπατιών μετά τη μόρφωση με πήχυ θα αποκτούν τραχεία επιφάνεια με σάρωμα, παράλληλα προς την επιμήκη διάσταση του πατήματος του σκαλοπατιού. Η μόρφωση με πήχυ μπορεί να γίνεται με χειροκίνητο ή μηχανοκίνητο εξοπλισμό, θα αρχίσει αμέσως μόλις στερεοποιηθεί αρκετά η επιφάνεια στην οποία έγινε επεξεργασία με διαμορφωτή, θα είναι το ελάχιστο απαραίτητο για τη δημιουργία επιφάνειας απαλλαγμένης από τα ίχνη του διαμορφωτή και θα είναι ομοιόμορφη σε υφή.

Σε περίπτωση εφαρμογής μόρφωσης κατηγορίας U3, η μόρφωση με πήχυ θα συνεχιστεί ώσπου μικρή ποσότητα κονιάματος, χωρίς πλεονάζον νερό θα ανέλθει στην επιφάνεια, ώστε να επιτρέψει το αποτελεσματικό μύστρισμα. Οι επιφανειακές ανωμαλίες μετρημένες σύμφωνα με τα προβλεπόμενα εδώ δεν θα είναι μεγαλύτερες από έξι (6)mm.

Αν οποιεσδήποτε ανωμαλίες, για τα παραπάνω τμήματα των κατασκευών, είναι μεγαλύτερες από τρία (3)mm, ολόκληρη η

ανωμαλία θα εξαλείφεται τελείως με τριβή σε κλίση και με λόγο ύψους προς μήκος 1:50. Αρμοί και άκρα θα υποστούν επεξεργασία με κατάλληλο εργαλείο σύμφωνα με εντολή της Υπηρεσίας.

(γ) Κατηγορία U3 (Μόρφωση με Μύστρισμα)

Ισχύει για μη καλουπωμένες επιφάνειες για τις οποίες η ακριβής χάραξη και ομαλότητα των επιφανειών έχουν ιδιαίτερη σημασία από την άποψη εξαλείψεως των καταστρεπτικών συνεπειών της δράσεως του νερού.

Η ακόλουθη επεξεργασία προβλέπεται σε επιφάνειες κατηγορίας U3.

Το μύστρισμα με χαλύβδινο μυστρί θα αρχίσει αμέσως μόλις οι επιφανειακές στρώσεις σκληρυνθούν επαρκώς για να αποφευχθεί συσσώρευση πλεονάζοντος λεπτόκοκκου υλικού στην επιφάνεια. Το μύστρισμα με χαλύβδινο μυστρί θα γίνει με σταθερή πίεση, έτσι που να εξομαλυνθεί η αμμώδης υφή της επιφανειακής στρώσης και να δημιουργείται πυκνή, ομοιόμορφη επιφάνεια, απαλλαγμένη από κηλίδες και ίχνη μυστρίσματος.

Επιφανειακές ανωμαλίες που θα μετρώνται όπως προδιαγράφεται παραπάνω δεν θα είναι μεγαλύτερες από έξι (6)mm. Όπου οι ανωμαλίες σε μη καλουπωμένες επιφάνειες είναι μεγαλύτερες από τα επιτρεπόμενα όρια, θα εξομαλύνονται με τρίψιμο με σβουράκι, ώστε να προκύψουν επιφάνειες μέσα στα επιτρεπόμενα όρια όπως καθορίζεται για τις παρακαείμενες καλουπωμένες επιφάνειες, κατηγορίας F4.

8.18 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

8.18.1 Γενικά

Το σκυρόδεμα θα συντηρείται για ένα χρονικό διάστημα, όπως προδιαγράφεται σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, με εγκεκριμένη μέθοδο ή συνδυασμό μεθόδων. Η συντήρηση είναι υποχρεωτική για κάθε τμήμα του Έργου, αρχίζει αμέσως μετά τη διάστρωση και διαρκεί χρονικό διάστημα τουλάχιστον 7 ημερών. Το ακριβές χρονικό διάστημα της συντήρησης εξαρτάται από τις κλιματολογικές συνθήκες και τις ειδικές απαιτήσεις κάθε τμήματος του Έργου, θα καθορισθεί δε από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα διαθέτει όλο τον εξοπλισμό που απαιτείται για την επαρκή συντήρηση του σκυροδέματος και θα είναι έτοιμος για χρήση, πριν από την έναρξη των εργασιών διάστρωσης του σκυροδέματος. Τα μέσα και η μέθοδος συντήρησης ή ο συνδυασμός μέσων και μεθόδων που θα χρησιμοποιηθούν, θα εγκρίνονται προηγουμένως από την Υπηρεσία.

Το μέσο συντήρησης που θα εφαρμόζεται πρέπει να δημιουργεί τις συνθήκες θερμοκρασίας και υγρασίας που θα επιτρέψουν να ενυδατωθεί το μεγαλύτερο ποσοστό τσιμέντου του μίγματος.

Το σκυρόδεμα που δεν έχει σκληρυνθεί θα προστατεύεται από ροή νερού. Τα ανοίγματα που δημιουργούνται μέσα στο σκυρόδεμα με τη χρήση τύπων θα κλείνονται καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης και για όσο το δυνατό μεγαλύτερο διάστημα μετά από αυτή, ώστε να παρεμποδίζεται η κυκλοφορία αέρα, που μπορεί να προκαλέσει ρωγμές και ξήρανση του σκυροδέματος.

8.18.2 Δάπεδα, Κλίμακες και Οριζόντιοι Αρμοί Κατασκευής

Το σκυρόδεμα στα δάπεδα, στα σκαλοπάτια και στους οριζόντιους αρμούς κατασκευής, θα συντηρείται για τουλάχιστον δεκατέσσερις (14) μέρες με κατάβρεγμα ή επικάλυψη με υγρές λινάτσες, εκτός από την περίπτωση που οι επιφάνειες αυτές πρόκειται να καλυφθούν με νωπό σκυρόδεμα οπότε η συντήρηση των επιφανειών των αρμών κατασκευής μπορεί να διακοπεί, πριν παρέλθουν οι δεκατέσσερις (14) ημέρες.

8.18.3 Εξωτερικές Επιφάνειες Τοίχων

Οι επιφάνειες του σκυροδέματος των εξωτερικών τοίχων των κατασκευών, οι οποίες θα είναι μόνιμα ορατές, θα ψεκάζονται με ειδικό υγρό, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα παρακάτω.

8.18.4 Εσωτερικές Επιφάνειες

Οι επιφάνειες του σκυροδέματος στο εσωτερικό των υπογείων έργων, περιλαμβανομένων των οροφών, των επιφανειών των αρμών συστολής και των κατακορύφων αρμών κατασκευής, δεν χρειάζονται άλλη συντήρηση, πέραν εκείνης που γίνεται από την παραμονή των τύπων στη θέση τους, για διάστημα τουλάχιστον τεσσάρων (4) ημερών. Οι εσωτερικοί τοίχοι θα πλένονται με νερό κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης των τμημάτων του τοίχου σε ψηλότερες στάθμες και μετά από την αποπεράτωση όλης της σκυροδέτησης. Το πλύσιμο θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε ο τοίχος να μη ρυπαίνεται από ξεπλυμένα υλικά που μπορεί να δημιουργήσουν γραμμώσεις ή κηλίδες στην επιφάνεια του σκυροδέματος.

Τα ρίχτια των σκαλοπατιών και περιοχές εσωτερικών τοίχων, όπου έγιναν εκτεταμένες επισκευές όπως θα καθορίζεται από την Υπηρεσία, θα συντηρούνται επί τέσσερις (4) ημέρες τουλάχιστον με υγρές λινάτσες, που δεν θα είναι όμως τόσο υγρές, ώστε να στάζει νερό πάνω στο διαστρωμένο σκυρόδεμα.

Μικρής έκτασης επισκευές και γεμίσματα κωνικών οπών στους εσωτερικούς τοίχους θα συντηρούνται επί τέσσερις (4) τουλάχιστον ημέρες με αυτοκόλλητες ταινίες ή παρόμοια υλικά επικάλυψης.

8.18.5. Άλλες Επιφάνειες

Το σκυρόδεμα στις υπόλοιπες θέσεις θα συντηρείται είτε με νερό, είτε με επικάλυψη με υγρές λινάτσες, άμμο, αδιάβροχα φύλλα είτε με ψεκασμό ειδικών υγρών.

Οι πάνω επιφάνειες των τοίχων που δεν καλουπώνονται θα υγραίνονται με επικάλυψη τους με υλικό διαποτισμένο με νερό ή άλλα κατάλληλα μέσα, αμέσως μόλις το σκυρόδεμα σκληρυνθεί επαρκώς, ώστε να αποφευχθεί βλάβη του από το νερό.

Οι επιφάνειες αυτές καθώς και οι καλουπωμένες επιφάνειες με μεγάλη κλίση και οι κατακόρυφες καλουπωμένες επιφάνειες θα διατηρούνται συνεχώς τελείως υγρές, πριν και κατά την αφαίρεση των τύπων, με κατάβρεγμα με νερό των μη καλουπωμένων επιφανειών του σκυροδέματος, που θα αφήνεται να διεισδύσει μεταξύ των τύπων και των καλουπωμένων επιφανειών του σκυροδέματος. Μετά την παραπάνω διαδικασία θα επακολουθεί η συντήρηση με νερό, που προδιαγράφεται παρακάτω.

8.18.6 Συντήρηση με Νερό

Η συντήρηση με νερό θα αρχίσει αμέσως μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος και θα συνεχιστεί μέχρι τη συμπλήρωση της προδιαγραφόμενης περιόδου συντήρησης ή μέχρι την επικάλυψή του με νωπό σκυρόδεμα. Αν όμως κατά τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης, η μέση ημερήσια θερμοκρασία στην περιοχή των Έργων είναι κατώτερη των 4°C, η συντήρηση του σκυροδέματος με νερό μπορεί να μειωθεί στις έξι (6) ημέρες. Επί πλέον, η συντήρηση με νερό θα διακόπτεται

προσωρινά, όταν οι θερμοκρασίες είναι τέτοιες ώστε να υπάρξει πιθανότητα παγώματος της επιφάνειας του σκυροδέματος.

Το σκυρόδεμα θα διατηρείται υγρό με επικάλυψή του με υλικό διαποτισμένο με νερό ή με σύστημα διάτρητων σωληνώσεων ή με μηχανικούς καταβρεχτήρες, ή με πορώδη εύκαμπτο σωλήνα ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο εγκριθεί από την Υπηρεσία και η οποία θα διατηρεί όλες τις επιφάνειες, που συντηρούνται συνεχώς υγρές. Όπου χρησιμοποιούνται τύποι από σανίδες με τórμο και εντορμία και αφήνονται στη θέση τους κατά τη διάρκεια της συντήρησης, οι σανίδες θα διατηρούνται συνεχώς υγρές, ώστε να εμποδιστεί το άνοιγμα των αρμών και η ξήρανση του σκυροδέματος.

Το νερό που χρησιμοποιείται για τη συντήρηση, θα παρέχεται από τον Ανάδοχο και θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών για το νερό, που χρησιμοποιείται για την ανάμιξη του σκυροδέματος.

8.18.7 Συντήρηση με Μεμβράνη

Η μέθοδος αυτή σκοπό έχει να επιβραδύνει την εξάτμιση του νερού που περιέχεται στο μίγμα. Πραγματοποιείται με ψεκασμό ειδικού υγρού (π.χ. διάλυμα ρητινών σε οργανικούς διαλύτες) ώστε να σχηματισθεί μια επιφανειακή αντιεξατμιστική μεμβράνη. Η ακριβής επιλογή του υλικού, η ποσότητα κατανάλωσης, ο τρόπος εφαρμογής, τα προστατευτικά μέτρα, οι πιθανόν περιορισμοί και συνέπειες από τη χρήση του θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Το στεγανωτικό υλικό θα διαστρώνεται στις επιφάνειες του σκυροδέματος με ψεκασμό σε μία στρώση, ώστε να σχηματίζεται μία συνεχής, ομοιόμορφη μεμβράνη πάνω σε όλη την επιφάνεια. Στις τραχιές επιφάνειες η επικάλυψη θα μειώνεται, όσο χρειάζεται ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συνεχής μεμβράνη. Επικαλύψεις με κονίαμα και προεξοχές στις επιφάνειες, που έχει καθοριστεί να δεχθούν μόρφωση τελικής επιφάνειας κατηγορίας F3 και F4, θα αφαιρούνται πριν από τη διάστρωση του στεγανωτικού υλικού. Επιδιόρθωση όλων των άλλων επιφανειακών ελαττωμάτων δεν θα γίνεται, πριν εφαρμοστεί το στεγανωτικό υλικό.

Όταν χρησιμοποιείται στεγανωτικό υλικό σε μη καλουπωμένες επιφάνειες σκυροδέματος, η διάστρωση του υλικού θα αρχίσει αμέσως, μετά την ολοκλήρωση των εργασιών μόρφωσης της τελικής επιφάνειας.

Όταν το στεγανωτικό υλικό πρόκειται να χρησιμοποιηθεί σε καλουπωμένες επιφάνειες, οι επιφάνειες θα υγραίνονται με ελαφρό ψεκασμό με νερό αμέσως μετά την αφαίρεση των τύπων και θα διατηρούνται υγρές, μέχρις ότου η επιφάνεια δεν απορροφά επί πλέον υγρασία. Αμέσως μόλις το επιφανειακό στρώμα υγρασίας εξαφανισθεί, αλλά η επιφάνεια διατηρεί ακόμη την υγρή εμφάνισή της, θα γίνει η επίστρωση του στεγανωτικού υλικού. Θα ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε να εξασφαλιστεί επαρκής επικάλυψη των ακμών, των γωνιών και των ανωμαλιών των καλουπωμένων επιφανειών με το στεγανωτικό υλικό. Οποιοσδήποτε απαιτούμενες επιδιορθώσεις των επιφανειών του σκυροδέματος θα εκτελούνται μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης του στεγανωτικού υλικού και όταν η επικάλυψη είναι στεγνή στην αφή. Κάθε επιδιόρθωση, μετά την ολοκλήρωσή της, θα υγραίνεται και θα επικαλύπτεται με στεγανωτικό υλικό σύμφωνα με τις προηγούμενες απαιτήσεις.

Ο εξοπλισμός για τη διάστρωση του στεγανωτικού υλικού και η μέθοδος διάστρωσης θα είναι σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου VI του «Concrete Manual» του USBR.

Η κυκλοφορία των μηχανημάτων και οι άλλες εργασίες του Αναδόχου θα πρέπει να γίνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφευχθεί οποιαδήποτε βλάβη σε επικαλύψεις με στεγανωτικό υλικό για περίοδο όχι μικρότερη των είκοσι οκτώ (28) ημερών. Εάν είναι αδύνατο να αποφευχθεί η κυκλοφορία εξοπλισμού πάνω σε επιφάνειες επικαλυμμένες με στεγανωτικό υλικό, η μεμβράνη θα προστατεύεται με στρώμα άμμου, πάχους όχι μικρότερου των δύο και μισό (2,5)cm ή με άλλα αποτελεσματικά μέσα. Η προστατευτική επικάλυψη δεν θα τοποθετείται πριν η στεγανωτική μεμβράνη στεγνώσει εντελώς. Πριν από την παραλαβή των Έργων ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα αφαιρέσει όλη την επικάλυψη από άμμο ή χώμα κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Τμήματα της στεγανωτικής μεμβράνης που έχουν φθαρεί ή ξεφλουδιστεί από τις επιφάνειες του σκυροδέματος, μέσα σε είκοσι οκτώ (28) ημέρες από τη διάστρωσή της, θα επισκευάζονται χωρίς καθυστέρηση και κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Για την έγκριση των στεγανωτικών υλικών θα απαιτηθεί η υποβολή Πιστοποιητικών του Κατασκευαστή σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές, αλλά η έγκριση με βάση τα Πιστοποιητικά αυτά δεν απαλλάσσει με κανένα τρόπο τον Ανάδοχο από την ευθύνη να προμηθεύσει στεγανωτικό, που θα είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών. Τα στεγανωτικά υλικά θα υπόκεινται σε δειγματοληψία και δοκιμές. Ο Ανάδοχος θα παρέχει, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση στην Υπηρεσία, τις διευκολύνσεις και την βοήθεια, που θα είναι απαραίτητες για τη λήψη δειγμάτων για δοκιμές. Η δειγματοληψία θα γίνεται σύμφωνα με την Designation 38 του «Concrete Manual» του USBR.

Τμήματα της στεγανωτικής μεμβράνης του σκυροδέματος, που έχουν υποστεί φθορές από βροχόπτωση μέσα σε διάστημα τριών (3) ημερών από τη διάστρωση του στεγανωτικού, θα ψεκάζονται ξανά με τον ίδιο τρόπο και έτσι, που να δίνουν την ίδια επικάλυψη με την αρχική επίστρωση.

8.19 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Ο Ανάδοχος θα προστατεύει το σκυρόδεμα από πιθανές ζημιές και βλάβες, μέχρι την οριστική παραλαβή του Έργου από την Υπηρεσία.

Το σκυρόδεμα θα προστατεύεται επαρκώς από οποιαδήποτε μηχανική ζημιά ή φθορά, ενώ φωτιά ή υπερβολική θερμότητα δεν θα επιτραπεί να πλησιάζει ή να έλθει σε άμεση επαφή μαζί του.

Μετά τον πρώτο παγετό που θα παρατηρηθεί και εφόσον η μέση ημερήσια θερμοκρασία στην περιοχή του Έργου δεν πέσει κάτω από τους 4°C για διάστημα μεγαλύτερο της μιας (1) ημέρας, το σκυρόδεμα θα προστατεύεται, ώστε η θερμοκρασία του να διατηρηθεί πάνω από τους 4°C για διάστημα όχι μικρότερο των σαράντα οκτώ (48) ωρών, μετά την διάστρωσή του.

Εφόσον η μέση ημερήσια θερμοκρασία στην περιοχή του Έργου πέσει κάτω από τους 4°C για διάστημα μεγαλύτερο της μιας (1) ημέρας, το

σκυρόδεμα θα διατηρείται σε θερμοκρασία όχι χαμηλότερη των 10°C, για διάστημα τουλάχιστον εβδομήντα δύο (72) ωρών, μετά τη διάστρωσή του.

Για το σκυρόδεμα που θα συντηρηθεί κατά τη διάρκεια της σκλήρυνσης του με μεμβράνη δεν θα απαιτηθεί πρόσθετη προστασία κατά του παγετού, εφόσον η θερμοκρασία μπορεί να διατηρηθεί πάνω από τους 10°C επί εβδομήντα δύο (72) ώρες, με τη χρήση εγκεκριμένου μονωτικού μέσου, που θα τοποθετηθεί σε επαφή με τις επιφάνειες του σκυροδέματος. Διαφορετικά, αν δεν χρησιμοποιηθεί πρόσθετο μονωτικό, το σκυρόδεμα θα διατηρείται σε θερμοκρασία μεγαλύτερη από 4°C επί εβδομήντα δύο (72) ώρες ακόμη, πέρα από τις αρχικές εβδομήντα δύο (72) ώρες.

Το σκυρόδεμα που θα συντηρηθεί με νερό θα διατηρείται σε θερμοκρασία πάνω από 4°C επί εβδομήντα δύο (72) ώρες ακόμη, πέρα από τις αρχικές εβδομήντα δύο (72) ώρες.

Η προστασία από παγετό θα διακόπτεται βαθμιαία κατά τέτοιο τρόπο, ώστε η πτώση της θερμοκρασίας του σκυροδέματος, σε οποιοδήποτε τμήμα, να μην υπερβαίνει τους 4°C μέσα σε είκοσι τέσσερις (24) ώρες.

Όταν η μέση ημερήσια θερμοκρασία ανέλθει πάνω από τους 4°C για χρονικό διάστημα περισσότερο από τρεις (3) συνεχόμενες μέρες, η προδιαγραφόμενη προστασία επί εβδομήντα δύο (72) ώρες με τη διατήρηση της θερμοκρασίας πάνω από 10°C, μπορεί να διακοπεί προσωρινά και για όσο διάστημα η μέση θερμοκρασία είναι πάνω από τους 4°C, με την προϋπόθεση ότι το σκυρόδεμα θα προστατεύεται, ώστε η θερμοκρασία του να διατηρείται πάνω από τους 4°C, για διάστημα όχι μικρότερο των σαράντα οκτώ (48) ωρών μετά τη διάστρωσή του. Όπου το σκυρόδεμα προστατεύεται κατά του παγετού με θέρμανση, θα λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα, ώστε να αποφεύγεται ξήρανση του σκυροδέματος.

8.20 ΑΝΟΧΕΣ ΓΙΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

8.20.1 Γενικά

Οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις από την κατακόρυφο ή την οριζοντιότητα, καθώς και από την ευθυγραμμία, τη μηκοτομή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις που δείχνονται στα Σχέδια, ορίζονται ως «ανοχές».

Απόκλιση από τις θεωρητικές γραμμές, κλίσεις κ.λπ., όπως αναφέρονται παραπάνω, από οποιαδήποτε αιτία, συμπεριλαμβανομένων των αποκλίσεων λόγω επιφανειακών ανωμαλιών, που ορίζονται στην παράγραφο 8.17 ως «Μόρφωση τελικών επιφανειών» και οποιουδήποτε συνδυασμού αυτών, δεν θα υπερβαίνουν τις παρακάτω προδιαγραφόμενες ανοχές.

Ο σκοπός αυτής της παραγράφου είναι να ορίσει ανοχές, που να είναι συμβιβαστές με τη σύγχρονη κατασκευαστική πρακτική, λαμβάνοντας υπόψη τις επιπτώσεις τους στη στατική συμπεριφορά ή στη λειτουργικότητα της κατασκευής.

Οι ανοχές που καθορίζονται παρακάτω μπορεί να μειωθούν από την Υπηρεσία στις ειδικές περιπτώσεις, που οι ανοχές αυτές βλάπτουν τη στατική συμπεριφορά ή τη λειτουργικότητα μιας κατασκευής ή τμήματος κατασκευής.

Όπου δεν καθορίζονται ανοχές σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές ή στα Σχέδια για κάποια μεμονωμένη κατασκευή ή τμήμα της, οι επιτρεπόμενες αποκλίσεις θα λαμβάνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην παρούσα παράγραφο. Παρατηρήσεις που υπάρχουν στα Σχέδια ή περιλαμβάνονται σε αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές και αναφέρονται σε ειδικές ανοχές σχετιζόμενες με οποιοσδήποτε διαστάσεις, θα επικρατούν των ανοχών που καθορίζονται εδώ.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την τοποθέτηση και διατήρηση των τύπων του σκυροδέματος μέσα στα όρια των ανοχών και θα εξασφαλίζει ότι, οι εργασίες θα ολοκληρώνονται με τήρηση των ανοχών που καθορίζονται στην παράγραφο αυτή. Κατασκευή από σκυρόδεμα στην οποία δεν τηρούνται τα όρια των ανοχών που καθορίζονται στην παρούσα παράγραφο, θα επιδιορθώνεται ή θα καθαιρείται και θα αντικαθίσταται από τον Ανάδοχο με δαπάνες του.

Οι ανοχές για μήκη που παρεμβάλλονται μεταξύ των μηκών που αναφέρονται παρακάτω θα υπολογίζονται με γραμμική παρεμβολή, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά από την Υπηρεσία.

8.20.2 Ανοχές για την Επένδυση Σηράγγων από Σκυρόδεμα

1. Γραμμή και Κλίση

Ο άξονας κάθε σήραγγας ορίζεται ως τομή του οριζόντιου και του κατακόρυφου άξονα των διατομών της σήραγγας, που δείχνονται στα Σχέδια.

Η απόκλιση του άξονα σήραγγας και της επένδυσης της σήραγγας από την καθορισμένη χάραξη ή την καθορισμένη κλίση, που δείχνονται στα Σχέδια, δεν θα υπερβαίνει το ένα (1)cm.

2. Ανοχές για τις Εσωτερικές Διαστάσεις

Η διαφορά μεταξύ της ελάχιστης και της μέγιστης διαμέτρου της επένδυσης των σηράγγων σε οποιοδήποτε σημείο, δεν θα υπερβαίνει το μισό τοις εκατό (0,5%) της καθορισμένης.

3. Ανοχές για Πάχος της Επένδυσης

Το πάχος της επένδυσης των σηράγγων και υπόγειων θαλάμων, μετρούμενο μεταξύ της εσωτερικής πλευράς της επένδυσης και της γραμμής «Α» ή της «Γραμμής Εκσκαφής», αντίστοιχα, δεν θα είναι μικρότερο από το πάχος που δείχνεται στα Σχέδια και δεν θα έχει απόκλιση μεγαλύτερη από δέκα τρία (13)mm.

8.20.3 Ανοχές για τις Λοιπές Κατασκευές από Σκυρόδεμα

Οι ανοχές για κατασκευές από σκυρόδεμα θα είναι οι προδιαγραφόμενες παρακάτω, εκτός των περιπτώσεων, όπου οι ανοχές αυτές μειωθούν από την Υπηρεσία:

(α) Απόκλιση από την κατακόρυφο των πλευρικών τοιχωμάτων των εγκοπών τοποθέτησης εσχάρων, δοκών έμφραξης και θυροφραγμάτων:

Στα 3 m και πάνω : 3mm

(β) Απόκλιση από την κατακόρυφο γραμμών και επιφανειών στύλων, βάθρων, τοιχωμάτων, πύργων :

Στα 3m 5mm

Στα 6m 8mm

	Στα 12m και πάνω	.....	16mm
(γ)	Αποκλίσεις από την οριζοντιότητα ή από τις κλίσεις που δείχνονται στα Σχέδια κατωφλίων εκχειλιστού, εγκοπών τοποθέτησης εσχαρών, δοκών έμφραξης και θυροφραγμάτων:		
	Στα 3m	.....	3mm
(δ)	Αποκλίσεις από την οριζοντιότητα ή από τις κλίσεις που δείχνονται στα Σχέδια δαπέδων, πυθμένων, οροφών και κάτω επιφανειών δοκών:		
	Στα 3m	.....	5mm
	Για κάθε άνοιγμα ή 6m max.	.....	8mm
	Στα 12m και πάνω	.....	16mm
(ε)	Απόκλιση των γραμμών ευθύγραμμων κατασκευών από τις καθορισμένες θέσεις σε κάτοψη και τη σχετική θέση τοιχωμάτων:		
	Για κάθε άνοιγμα ή 6m max	.....	12mm
	Στα 12m και πάνω	.....	25mm
(στ)	Αποκλίσεις της θέσης χιτωνίων σωλήνων και των μεγεθών και θέσεων ανοιγμάτων στα δάπεδα και τους τοίχους, πέντε (5)mm		
(ζ)	Αποκλίσεις των διαστάσεων της διατομής στύλων, δοκών και του πάχους πλακών και τοιχωμάτων:		
	Επί πλέον	.....	10mm
	Επί έλαττον	.....	5mm
(η)	Αποκλίσεις στα σκαλοπάτια:		
	Στην κλίμακα, ρίχτι	.....	3mm
	πάτημα	.....	5mm
	Σε συνεχόμενα σκαλοπάτια, ρίχτι	.....	2mm
	πάτημα	.....	3mm

8.20.4 Οπλισμός και Εντοιχιζόμενα Τεμάχια

1. Ανοχές για τις Ράβδους Οπλισμού :

- | | | | |
|-----|------------------------------------|-------|--------|
| (α) | Μήκος επικάλυψης (Μάτισμα) | ..... | - 25mm |
| (β) | Απόκλιση του πάχους της επικάλυψης | ..... | ± 5mm |

2. Απόκλιση από την Καθορισμένη Θέση Οπλισμού :

- | | | | |
|-----|--------------------------|-------|--------------------------------|
| (α) | Ακραίες (αρχικές) ράβδοι | ..... | μία διάμετρος ράβδου |
| (β) | Πλάκες και Τοιχώματα | ..... | 1/4 της καθορισμένης απόστασης |
| (γ) | Δοκοί και στύλοι | ..... | ± 5mm |

3. Διαστάσεις Κεκαμμένων Ράβδων :

- | | | | |
|-----|---------------|-------|--------|
| (α) | Συνδετήρες | ..... | ± 5mm |
| (β) | Λοιπές ράβδοι | ..... | ± 10mm |

Τα παραπάνω ισχύουν με την προϋπόθεση ότι ο αριθμός των ράβδων που απαιτείται από τις καθορισμένες αποστάσεις δεν μεταβάλλεται

4. Ανοχές στην Τοποθέτηση των Εντοιχισμένων Μεταλλικών Τεμαχίων : $\pm 5\text{mm}$
5. Ανοχές στην Τοποθέτηση Πλακών Έδρασης :
 - (α) Απόκλιση από την οριζόντια στάθμη $\pm 3\text{mm}$
 - (β) Μέγιστη διαφορά στάθμης κατά μήκος μιας διαγωνίου 3mm

8.21 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Όλες οι κατασκευές από σκυρόδεμα θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του παρόντος Κεφαλαίου και θα υλοποιούνται στις γραμμές, κλίσεις και διαστάσεις, που δείχνονται στα Σχέδια. Οι διαστάσεις κάθε κατασκευής, που δείχνονται στα Σχέδια, θα υπόκεινται σε τροποποιήσεις, που πιθανόν να κριθούν αναγκαίες από την Υπηρεσία, για την προσαρμογή των κατασκευών στις συνθήκες θεμελίωσης που αποκαλύφθηκαν με τις εκσκαφές, καθώς επίσης και στα πραγματικά χαρακτηριστικά, διάταξη και διαστάσεις του εξοπλισμού, που παρέχεται από την Υπηρεσία, όπως αγοράστηκε.

8.22 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

8.22.1 Προμήθεια και Διακίνηση Τσιμέντου - Κονδύλιο 8.1.

Δεν θα γίνει Επιμέτρηση για πληρωμή του τσιμέντου που προμηθεύτηκε και χρησιμοποιήθηκε σε διάφορα σκυροδέματα σύμφωνα με τις προβλέψεις της παραγράφου 8.22.3.

Δεν θα γίνει επιμέτρηση για πληρωμή του τσιμέντου που προμηθεύτηκε και χρησιμοποιήθηκε στις τσιμεντένες επαφής μεταξύ των επενδύσεων από σκυρόδεμα και του βράχου στις υπόγειες κατασκευές.

Επίσης δεν θα γίνει επιμέτρηση για πληρωμή για το τσιμέντο που χρησιμοποιήθηκε στο τσιμεντένεμα πλήρωσης των οπών των πάσης φύσεως αγκυρίων και αγκυρώσεων.

Επιμέτρηση για πληρωμή του τσιμέντου θα γίνει μόνο για τις εγκεκριμένες εργασίες τσιμεντέσεων στο φράγμα για την κατασκευή της κουρτίνας τσιμεντέσεων και για τις εργασίες τσιμεντέσεων σταθεροποίησης του βράχου στις υπόγειες κατασκευές.

Η επιμέτρηση για πληρωμή του τσιμέντου θα βασίζεται στον αριθμό των Kg τσιμέντου που προμηθεύτηκε και χρησιμοποιήθηκε στις εγκεκριμένες εργασίες τσιμεντέσεων, σύμφωνα με τις προβλέψεις του Κεφαλαίου 5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Η πληρωμή για το τσιμέντο σύμφωνα με τις παραπάνω προβλέψεις θα γίνεται με τη συμβατική τιμή μονάδος ανά Kg του κονδυλίου 8.1 που αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την προμήθεια, τη μεταφορά, την αποθήκευση, την ενσωμάτωση και τις διάφορες δοκιμές.

Δεν θα γίνει επιμέτρηση για πληρωμή του τσιμέντου που προμηθεύτηκε και χρησιμοποιήθηκε για το εκτοξευόμενο σκυρόδεμα σύμφωνα με τις προβλέψεις της παραγράφου 4.14.12.2

8.22.2 Σκυρόδεμα - Κονδύλια 8.2, 8.3, 8.4, 8.6

Η επιμέτρηση για πληρωμή του σκυροδέματος που τοποθετείται απευθείας πάνω ή σε επαφή με επιφάνειες εκσκαφής θα γίνεται στις γραμμές για τις οποίες έγινε πληρωμή για τις εκσκαφές. Στην περίπτωση που θα προκληθούν κοιλότητες λόγω απρόσεκτης εκσκαφής ή για να διευκολυνθούν οι εργασίες του Αναδόχου, και απαιτείται να γεμίσουν με σκυρόδεμα, οι δαπάνες όλων των υλικών συμπεριλαμβανομένων του τσιμέντου και του πλαστικοποιητικού πρόσμικτου, που αγοράζονται και χρησιμοποιούνται, για αυτά τα γεμίματα, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Η επιμέτρηση για πληρωμή για το σκυρόδεμα που τοποθετείται σε τύπους, σε προκατασκευασμένες επιφάνειες επιχώματος ή γαιώδους εκσκαφής, σε άλλο σκυρόδεμα ή σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα βασίζεται στον αριθμό κυβικών μέτρων που τοποθετήθηκαν μέσα στις γραμμές και κλίσεις, που δείχνονται στα Σχέδια.

Κατά την επιμέτρηση σκυροδέματος για πληρωμή, δεν θα αφαιρούνται οι όγκοι όλων των ανοιγμάτων, εσοχών εντοιχισμένων σωλήνων, αγωγών, μεταλλικών κατασκευών και όλων των υπολοίπων εντοιχισμένων τεμαχίων ή κενών, καθένα από τα οποία είναι είτε μικρότερο από οκτακόσια (800)cm² σε διατομή, είτε από 0,15 κυβικά μέτρα σε όγκο.

Επενδύσεις πρανών από σκυρόδεμα, για επιμέτρηση και πληρωμή, χαρακτηρίζονται όλοι οι τοίχοι ή επενδύσεις που διαστρώνονται σε βράχο ή άλλο υλικό θεμελίωσης και δεν καλουπώνονται στη πίσω επιφάνειά τους, σε διάκριση από τους τοίχους που απαιτούν ξυλότυπο στην πίσω επιφάνειά τους.

Η πληρωμή για το σκυρόδεμα στα διάφορα τμήματα του Έργου θα γίνει με τις Συμβατικές τιμές μονάδας ανά κυβικό μέτρο, των Κονδυλίων όπως καθορίζονται εδώ. Οι Συμβατικές τιμές μονάδας αποτελούν την πλήρη αποζημίωση για όλες τις δαπάνες εργατικών, προμήθειας, κατασκευής, τοποθέτησης, επάλειψης με ειδικό λάδι, αφαίρεσης και επιδιόρθωσης των τύπων, την εξασφάλιση, την πλύση, τις δοκιμές ή άλλες εργασίες στα αδρανή που απαιτούνται για την προμήθεια και διακίνηση των αδρανών, ώστε να ανταποκρίνονται στα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο 8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών, όλες τις δαπάνες για την εξασφάλιση και τη διακίνηση των δειγμάτων των αδρανών σκυροδέματος για επιτόπου και εργαστηριακές δοκιμές από την Υπηρεσία, όλες τις δαπάνες για την προμήθεια και προσθήκη του νερού, όλες τις δαπάνες για την προμήθεια και διακίνηση των πρόσμικτων, συμπεριλαμβανομένων των αερακτικών πρόσμικτων, όλες τις δαπάνες για την προμήθεια, προσθήκη και ανάμιξη του τσιμέντου και του πλαστικοποιητικού πρόσμικτου, νερού και όλες τις δαπάνες για προετοιμασία επιφανειών, όπως πλύσιμο, καθάρισμα, προσθήκη στρώσεων κονιάματος, όλες τις δαπάνες για τη ζύγιση κατ' αναλογίες, την ανάμιξη, τη μεταφορά, τη διάστρωση, τη μόρφωση των τελικών επιφανειών, την επιδιόρθωση, τη συντήρηση του σκυροδέματος, την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων επαφής μεταξύ σκυροδέματος και βράχου όπως προδιαγράφεται στην υποπαράγραφο 5.9.3.3 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και οποιαδήποτε άλλη απρόβλεπτη εργασία, υλικά ή εξοπλισμό που χρειάζονται για την κατασκευή των έργων από σκυρόδεμα, όπως προδιαγράφεται στο Κεφάλαιο 8 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών και όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Η πληρωμή των σκυροδεμάτων θα γίνει με τα παρακάτω κονδύλια:

α. Σκυρόδεμα σε Υπόγειες Κατασκευές - Κονδύλιο 8.2

Το Κονδύλιο αυτό περιλαμβάνει όλο το σκυρόδεμα που τοποθετείται στα στόμια, στην επένδυση των σηράγγων, στα πώματα των σηράγγων εκτροπής και στο θάλαμο θυροφραγμάτων εκκενωτή πυθμένα, και γενικά σε όλες τις σήραγγες, φρέατα και υπόγειους θαλάμους σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση για πληρωμή της επένδυσης από σκυρόδεμα θα γίνεται μεταξύ των χιλιομετρικών θέσεων ή των υψομέτρων ή των γραμμών, όπως καθορίζονται παρακάτω, όπως δείχνονται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστούν από την Υπηρεσία. Η επιμέτρηση για πληρωμή της επένδυσης από σκυρόδεμα θα γίνεται για το σκυρόδεμα που διαστρώθηκε μεταξύ των προδιαγραφόμενων εσωτερικών επιφανειών των επενδύσεων από σκυρόδεμα και των γραμμών "B" της εκσκαφής όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Ο όγκος που καταλαμβάνεται από τα χαλύβδινα υποστηρίγματα, και από τα εγκιβωτισμένα σε εκτοξευόμενο σκυρόδεμα δικτυωτά πλαίσια, όπου έχουν χρησιμοποιηθεί, θα αφαιρείται.

Δεν θα γίνεται πληρωμή για σκυρόδεμα, τσιμέντο και πλαστικοποιητικό πρόσμικτο που χρειάζεται να τοποθετηθεί έξω από τις γραμμές "B", εκτός από το τσιμέντο που χρησιμοποιείται για τσιμεντενέσεις επαφής χαμηλής πίεσης, για πλήρωση των κενών μεταξύ της επένδυσης από σκυρόδεμα και του βράχου, που θα πληρωθεί όπως προδιαγράφεται στο κεφάλαιο 5, "Διατρήσεις, Τσιμεντενέσεις και Αποστραγγίσεις".

Σκυρόδεμα στομίων Επένδυσης Σηράγγων και λοιπών υπογείων έργων.- Κονδύλιο 8.2

β. Σκυρόδεμα Εγκοπών Αναμονής Δευτέρου Σταδίου – Κονδύλιο 8.3

Τα Κονδύλια αυτά περιλαμβάνουν όλο το σκυρόδεμα που τοποθετείται στις εγκοπές αναμονής δευτέρου σταδίου, σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η επιμέτρηση για πληρωμή θα γίνεται μεταξύ των χιλιομετρικών θέσεων ή των υψομέτρων ή των γραμμών, όπως δείχνονται στα σχέδια ή όπως καθοριστούν από την Υπηρεσία.

γ. Συνδετικό Κονίαμα - Κονδύλιο 8.4

Το Κονδύλιο αυτό περιλαμβάνει όλο το συνδετικό κονίαμα το οποίο επιμετρείται σε m³ και διαστρώνεται σε κατασκευαστικούς αρμούς για την σύνδεση των σκυροδεμάτων, σε υπόγεια και υπαίθριες κατασκευές του Έργου, όπως δείχνεται στα σχέδια ή όπως καθορισθεί από την Υπηρεσία.

δ. Σκυρόδεμα παντός τύπου τεχνικών έργων φράγματος - Κονδύλιο 8.6

Το κονδύλιο αυτό περιλαμβάνει όλο το σκυρόδεμα παντός τύπου που τοποθετείται στα τεχνικά έργα του φράγματος ήτοι στα έργα εκτροπής και εκκένωσης, θαλάμους θυροφραγμάτων – φρέατα,

έργα εκχειλιστή, έργα υδροληψίας κ.λ.π., σύμφωνα με τα σχέδια και τις εντολές της Υπηρεσίας.

Στην τιμή περιλαμβάνεται η αξία του τσιμέντου και των καλουπιών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9

ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

9.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το Κεφάλαιο αυτό καλύπτει τη διάθεση όλων των εγκαταστάσεων του εργατικού δυναμικού, την προμήθεια των υλικών, του εξοπλισμού και την εκτέλεση όλων των εργασιών που έχουν σχέση με τη διάσθρωση σκυροδέματος γύρω από εντοιχιζόμενα τεμάχια, καθώς και την προμήθεια των εντοιχιζόμενων ειδικών τεμαχίων σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές και όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Η εργασία επίσης περιλαμβάνει, την προμήθεια και τοποθέτηση των ράβδων του οπλισμού του σκυροδέματος για τις μόνιμες κατασκευές, των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό ή μέταλλο και όλες τις εργασίες τις συναφείς με κατασκευές από σκυρόδεμα, όπως περιγράφεται παρακάτω.

9.2 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ ΤΟΥ ΠΩΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΕΚΤΡΟΠΗΣ

9.2.1 Αντικείμενο

Οι εργασίες που περιγράφονται στην παράγραφο αυτή, αφορούν την προετοιμασία των εσωτερικών επιφανειών της επένδυσης της σήραγγας εκτροπής στο πώμα και το σκυρόδεμα πλήρωσης (συμβολή με θάλαμο χειρισμών και εκκενωτή πυθμένα) της σήραγγας εκτροπής, μετά την αφαίρεση του σκυροδέματος 1ου σταδίου, την διάσθρωση των σκυροδεμάτων πώματος και πλήρωσης, την ψύξη των σκυροδεμάτων αυτών και την εκτέλεση τσιμεντενέσεων επαφής στην περιοχή του πώματος και της πλήρωσης της σήραγγας εκτροπής, όπως περιγράφεται εδώ και όπως δείχνεται στα Σχέδια. Η διάσθρωση του σκυροδέματος στο πώμα της σήραγγας εκτροπής θα γίνει σύμφωνα με τις προβλέψεις των Κεφαλαίων 1 και 8.

Καθ' όλη τη διάρκεια της κατασκευής του πώματος και της πλήρωσης, συμπεριλαμβανομένων και των τσιμεντενέσεων επαφής, τα θυροφράγματα έμφραξης στο έργο εισόδου της σήραγγας εκτροπής και τα θυροφράγματα του εκχειλιστή - σήραγγα θα παραμένουν κλειστά και ο Ανάδοχος θα απομακρύνει τα νερά από τυχόν διαρροές ώστε η σήραγγα να διατηρείται στεγνή.

9.2.2 Σκυροδέτηση

Πριν από τη σκυροδέτηση του πώματος, οι εκτεθειμένες επιφάνειες της επένδυσης της σήραγγας εκτροπής, θα υποστούν προεργασία και καθαρισμό σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας και όλα τα εντοιχισμένα, από πριν στην επένδυση της σήραγγας υλικά για την εκτέλεση των τσιμεντενέσεων, συμπεριλαμβανομένων των συνδέσμων, θα αποκατασταθούν από τον Ανάδοχο αν έχουν υποστεί ζημιές σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας ή θα εγκατασταθούν καινούργια.

Ο Ανάδοχος θα τοποθετήσει όλα τα εντοιχιζόμενα στο πώμα τεμάχια, συμπεριλαμβανομένων χαλύβδινων σωλήνων αποστράγγισης και των εξαρτημάτων τους για την απομάκρυνση των νερών κατά την διάρκεια της κατασκευής του πώματος, εάν απαιτηθεί, καθώς και όλες τις εντοιχιζόμενες σωληνώσεις για το σύστημα ψύξης, και όλες τις σωληνώσεις για τις τσιμεντενέσεις και τα συναφή τεμάχια, όπως φαίνεται στα Σχέδια, όπως

περιγράφεται παρακάτω και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Κατά την διάρκεια της σκυροδέτησης του πώματος, ο Ανάδοχος θα διατηρεί την σήραγγα εκτροπής στεγνή, απομακρύνοντας τα νερά, με σωλήνες αποστράγγισης, εντοιχισμένους χαλύβδινους σωλήνες και βαλβίδες και με άλλα μέσα αποστράγγισης, που θα τοποθετηθούν κατόπιν του πώματος. Οι σωλήνες αυτοί και οι βαλβίδες αποστράγγισης θα πληρωθούν με τσιμεντένεμα, μετά την ολοκλήρωση των τσιμεντενέσεων επαφής στο πώμα της σήραγγας.

9.2.3 Ψύξη Σκυροδέματος

α. Γενικά

Τα σκυροδέματα του πώματος και της πλήρωσης της σήραγγας εκτροπής, θα ψύχονται με νερό που θα διοχετεύεται με αντλία στο εντοιχισμένο στα σκυροδέματα δίκτυο σωληνώσεων, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο (β) παρακάτω, και όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Ο Ανάδοχος θα θέσει σε λειτουργία το σύστημα ψύξης πριν από την έναρξη της σκυροδέτησης σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας. Το νερό ψύξης θα έχει τη θερμοκρασία του νερού του ποταμού. Το νερό ψύξης θα κυκλοφορεί συνεχώς μέσα στις σερπαντίνες των σωληνώσεων (coils), ώστε η μέση θερμοκρασία του σκυροδέματος να μην είναι μεγαλύτερη από 4° C, από τη μέση θερμοκρασία του νερού ψύξης, σε κάθε στιγμή.

Ο Ανάδοχος θα παρέχει στην Υπηρεσία όλες τις απαιτούμενες διευκολύνσεις ώστε να μπορεί να παρακολουθεί τις εργασίες ψύξης. Οι δίοδοι (catwalks), οι σκάλες και οι εξέδρες που χρησιμοποιούνται κατά την κατασκευή, δεν θα απομακρυνθούν πριν ολοκληρωθούν όλες οι εργασίες κατασκευής του πώματος συμπεριλαμβανομένων και των τσιμεντενέσεων, μετά τις οποίες θα απομακρυνθούν από τον Ανάδοχο. Όλοι οι κοχλίες και τα αγκύρια στις όψεις των κατασκευών θα αφαιρούνται και όλες οι οπές των κοχλιών και των αγκυρίων θα γεμίζονται αμέσως και πλήρως με τσιμεντοκονία.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την προμήθεια, την καταλληλότητα, την συντήρηση και επισκευή όλων των σωληνώσεων και των ειδικών τεμαχίων τους, την μόνωσή τους, καθώς και για τα προσωρινά στηρίγματα των σωληνώσεων μεταξύ των εντοιχισμένων άκρων των σωλήνων και των μηχανημάτων ψύξης.

β. Εντοιχιζόμενες Σωληνώσεις του Συστήματος Ψύξης

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα τοποθετήσει το δίκτυο σωληνώσεων μέσα στο οποίο κυκλοφορεί νερό, με σκοπό την ψύξη του σκυροδέματος στο πώμα και την πλήρωση της σήραγγας εκτροπής, όπως δείχνεται στα Σχέδια και κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Προβλέπεται ότι θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές σωληνώσεις με εξωτερική διάμετρο μιας (1) ίντσας και πάχος τοιχώματος όχι μικρότερο των 0,058 ιντσών (17 Birmingham Wire Gauge) και ότι οι συνδέσεις θα γίνουν με συνδέσμους διαστολικού τύπου. Οι σωληνώσεις θα κόβονται, θα κατεργάζονται, θα κάμπτονται και θα συνδέονται, όπως απαιτείται. Οι προμηθευόμενες σωληνώσεις θα είναι καθαρές, χωρίς σκουριά, εσωτερικά και εξωτερικά και θα διατηρούνται από τον Ανάδοχο στην κατάσταση αυτή, μέχρι να εντοιχισθούν στο σκυροδέμα.

Όλες οι συνδέσεις των σωληνώσεων του συστήματος ψύξης, θα καθαρίζονται με πλύσιμο και θα δοκιμάζονται σε πίεση επτά (7) ατμοσφαιρών παρουσία εκπροσώπων της Υπηρεσίας πριν από τον εντοιχισμό τους στο σκυρόδεμα. Ο Ανάδοχος θα προστατεύει τις σωληνώσεις από μετακίνηση ή βλάβες κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης και των άλλων εργασιών που θα εκτελεστούν μετά την τοποθέτηση και τον έλεγχο τους. Στα άκρα εισόδου και εξόδου των σερπαντινών των σωληνώσεων ψύξης (coils) που προεξέχουν από τις καλουπωμένες επιφάνειες του σκυροδέματος, θα τοποθετούνται βιδωτά πώματα. Στο μέσο κάθε στρώσης σκυροδέματος, όπου και όπως θα καθορισθεί από την Υπηρεσία, θα τοποθετηθούν οριζόντιοι ευθύγραμμοι σωλήνες, για την εισαγωγή θερμομέτρων αντίστασης, για τον προσδιορισμό της θερμοκρασίας του σκυροδέματος κατά τη διάρκεια των εργασιών ψύξης.

Οι σωληνώσεις που για οποιοδήποτε λόγο φράζουν, παρουσιάζουν διαρροή ή άλλες φθορές πριν από την ολοκλήρωση της ψύξης του σκυροδέματος, θα αποφράσσονται ή θα αντικαθίστανται από τον Ανάδοχο, κατά τρόπο που θα ικανοποιεί την Υπηρεσία, χωρίς πρόσθετη αποζημίωση. Ο Ανάδοχος θα πωματίζει και θα προστατεύει κατάλληλα με οποιοδήποτε τρόπο τα άκρα των σερπαντινών (coils) κατά τρόπο που θα ικανοποιεί την Υπηρεσία.

Οι σερπαντίνες ψύξης μετά το πέρας των εργασιών θα γεμίζονται με τσιμεντένεμα όπως προδιαγράφεται στο Κεφάλαιο 3 και κατόπιν θα αφαιρούνται τα βιδωτά πώματα στα άκρα των σωληνώσεων. Όλες οι οπές, που θα μείνουν μετά την αφαίρεση των βιδωτών πωμάτων, θα γεμίσουν αμέσως και πλήρως με τσιμεντοκονία ή με στεγνή τσιμεντοκονία.

9.2.4 Τσιμεντενέσεις Επαφής

Οι περιφερειακές τσιμεντενέσεις επαφής για την πλήρωση των κενών μεταξύ της επένδυσης της σήραγγας, και του σκυροδέματος του πώματος και της πλήρωσης της σήραγγας εκτροπής θα εκτελεσθούν τουλάχιστον μετά από τριάντα (30) ημέρες από την ολοκλήρωση της σκυροδέτησης του πώματος.

Το σύστημα των σωληνώσεων και άλλων εξαρτημάτων για τις περιφερειακές τσιμεντενέσεις επαφής στο πώμα και πλήρωση της σήραγγας, θα εντοιχισθεί στο σκυρόδεμα όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία.

Το σύστημα τσιμεντενέσεων θα αποτελείται από τις σωληνώσεις τσιμεντενέσεων και εξαερισμού και τα αντίστοιχα ειδικά τεμάχια, τα στόμια εκροής του τσιμεντενέματος και άλλα εξαρτήματα που θα προμηθεύονται από τον Ανάδοχο.

Όλοι οι σωλήνες διανομής και παροχής, οι σωλήνες επιστροφής και οι σωλήνες εξαερισμού θα είναι μεταλλικοί γαλβανισμένοι σωλήνες με λεπτά τοιχώματα, σύμφωνα με την Προδιαγραφή Federal Specification WW-T-806b ή εγκεκριμένη παρόμοια. Τα στόμια εκροής του τσιμεντενέματος θα είναι όπως φαίνονται στα Σχέδια. Οι σύνδεσμοι για τη σύνδεση μεταλλικών σωλήνων με άκρα χωρίς

σπείρωμα και οι σύνδεσμοι που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση των παραπάνω μεταλλικών σωλήνων με τυποποιημένα εξαρτήματα σωλήνων, θα είναι στεγανοί ειδικής κατασκευής για μεταλλικούς σωλήνες. Τα ταυ που θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση των μεμονωμένων σωλήνων διανομής ή των στομιών εκροής του τσιμεντενέματος με τους κύριους αγωγούς διανομής,

θα είναι γαλβανισμένα και σύμφωνα με τα Σχέδια. Οι τυποποιημένες συνδέσεις των σωλήνων θα γίνονται με γαλβανισμένα εξαρτήματα τυποποιημένου βάρους. Τα βιδωτά πώματα των σωλήνων θα είναι τύπου A από σφυρήλατο σίδηρο ή χάλυβα σύμφωνα με την Προδιαγραφή Federal Specification WW-N-351 ή εγκεκριμένη παρόμοια. Τα πώματα και οι σύνδεσμοι θα είναι εξαρτήματα τύπου 11 από ελατό σίδηρο σύμφωνα με την Προδιαγραφή, Federal Specification WW-P-521b ή εγκεκριμένη παρόμοια. Όλα τα καρφιά, τα σύρματα πρόσδεσης, τα ξύλινα πώματα, τα ασφαλικά γαλακτώματα που χρησιμοποιούνται για στεγάνωση και τα προσωρινά στηρίγματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση του συστήματος τσιμεντενέσεων θα χορηγούνται από τον Ανάδοχο.

Όλες οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχια που θα εντοιχισθούν στο σκυρόδεμα θα καθαρίζονται επιμελώς από κάθε ακαθαρσία, λιπαρές ουσίες, τσιμεντένεμα και κονίαμα, αμέσως πριν εντοιχισθούν στο σκυρόδεμα. Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους θα συναρμολογούνται, θα τοποθετούνται προσεκτικά και θα συγκρατούνται σταθερά στη θέση τους κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Θα ληφθεί μέριμνα ώστε να εξασφαλισθεί ότι τα δύο (2) τεμάχια, από κάλυμμα κιβωτίου εξόδου ηλεκτρικών συνδέσεων, που συνιστούν το στόμιο εκροής του τσιμεντενέματος, θα διατηρούνται σε ακριβή ευθυγραμμία και σχετική θέση μεταξύ τους και το κάθε τεμάχιο θα αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα και θα κινείται μαζί με την μάζα του σκυροδέματος στην οποία είναι αγκυρωμένο. Η μέθοδος στερέωσης του πρώτου τεμαχίου κάθε στομίου εκροής στους τύπους και στη συνέχεια του δευτέρου τεμαχίου στο πρώτο, φαίνεται στα Σχέδια. Αυτή η μέθοδος θα εφαρμόζεται με μεγάλη ακρίβεια εκτός εάν η Υπηρεσία την τροποποιήσει με ειδικές οδηγίες.

Όπου σωλήνωση τσιμεντενέσεων απολήγει σε επιφάνεια σκυροδέματος που είναι εκτεθειμένη σε ροή νερού, η σωλήνωση θα απολήγει μέσα σε εγκοπή που θα κατασκευάζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος. Όπου σωλήνωση τσιμεντενέσεων απολήγει σε άλλες εκτεθειμένες επιφάνειες σκυροδέματος, θα προσαρμόζεται στην απόληξη της σωλήνωσης ειδικό πώμα ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση, όπως δείχνεται στα Σχέδια.

Θα λαμβάνεται μέριμνα ώστε να εξασφαλιστεί ότι όλα τα τμήματα του συστήματος τσιμεντενέσεων θα διατηρούνται ελεύθερα από ακαθαρσίες ή άλλες ξένες ουσίες. Μετά την εγκατάσταση κάθε στρώσης του συστήματος τσιμεντενέσεων και πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος γύρω του, καθώς επίσης και οποτεδήποτε απαιτηθεί, η σωλήνωση θα ελέγχεται με διοχέτευση πεπιεσμένου αέρα ώστε να εξασφαλισθεί ότι το σύστημα είναι τελείως απαλλαγμένο από εμφράξεις, και αμέσως μετά θα πωματίζεται προσωρινά ή θα κλείνεται με κάποιο άλλο τρόπο ώστε να αποφευχθεί η πιθανή είσοδος οποιασδήποτε ξένης ουσίας μέσα στη σωλήνωση μέχρις ότου αρχίσει η τσιμεντένεση με πίεση.

Οι εργασίες τσιμεντενέσεως μεταξύ της επένδυσης της σήραγγας εκτροπής και του σκυροδέματος του πώματος και πλήρωσης της σήραγγας θα εκτελούνται με μίγματα τσιμεντενέσεων, πιέσεις, ρυθμό άντλησης και διαδοχή που θα καθορισθεί από την Υπηρεσία.

9.3 **ΑΡΜΟΙ ΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ**

Οι αρμοί στα έργα από σκυρόδεμα θα κατασκευαστούν στις θέσεις και θα έχουν διαστάσεις, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Το συνολικό κόστος της κατασκευής αρμών κατασκευής, συστολής, διαστολής και ελέγχου καθώς και της προμήθειας, τοποθέτησης

και επάλειψης αντίστοιχα του σφραγιστικού υλικού, όπου απαιτείται, θα συμπεριλαμβάνεται στις Συμβατικές τιμές μονάδας για το σκυροδέμα.

9.3.1 Αρμοί Κατασκευής

Οι αρμοί θα κατασκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υποπαραγράφου 8.13.2. Για να αποφευχθεί η απολέπιση των ακμών, οι αρμοί κατασκευής που τέμνουν επιφάνειες υπό σχετικά μικρή γωνία, θα διαμορφώνονται με απότμηση βάθους δεκαπέντε έως είκοσι (15-20) εκατοστών περίπου κάθετα προς την επιφάνεια του σκυροδέματος στην περιοχή κοντά στην τομή.

9.3.2 Αρμοί Διαστολής, Συστολής και Ελέγχου

Οι αρμοί διαστολής, συστολής και ελέγχου, θα κατασκευάζονται στις θέσεις, που δείχνονται στα Σχέδια ή όπως θα καθορισθούν από την Υπηρεσία.

Κανένα σταθερό μεταλλικό τεμάχιο εντοιχισμένο στο σκυροδέμα δεν θα συνεχίζεται μέσω των αρμών διαστολής ή συστολής, εκτός όπου δείχνεται διαφορετικά στα Σχέδια ή θα καθορισθεί από την Υπηρεσία. Οι ακμές των επιφανειών του σκυροδέματος, οι παρακείμενες στον αρμό, δεν θα πρέπει να αποκλίνουν μεταξύ τους πάνω από έξι (6) mm. Οι αρμοί θα σχηματίζονται με καλούπωμα του σκυροδέματος από τη μία πλευρά του αρμού και μετά την πήξη αυτού του σκυροδέματος, θα διαστρώνεται το σκυροδέμα στην άλλη πλευρά του αρμού. Εκτός από τους αρμούς συστολής στους οποίους πρόκειται να εκτελεστείτσιμεντένεση, η επιφάνεια του σκυροδέματος στον αρμό συστολής που διαστρώθηκε πρώτα θα καθαρίζεται και θα επικαλύπτεται με στεγανωτικό υλικό πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος στην άλλη πλευρά του αρμού. Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στους αρμούς θα προταθούν από τον Ανάδοχο και θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

9.3.3 Στεγανωτικές Ταινίες από Ελαστικό

α. Υλικά

Οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό θα προμηθεύονται σε πλάτος είκοσι τριών (23) εκατοστών, θα έχουν δύο (2) ή τρεις (3) διογκώσεις και θα τοποθετούνται όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως καθορίζεται από την Υπηρεσία. Το σχήμα των στεγανωτικών ταινιών, τα μεγέθη των διογκώσεων, τα πάχη των κορμών και η μορφή και οι διαστάσεις των ταινιών σύνδεσης από ελαστικό, θα πληρούν τις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά γραπτά από την Υπηρεσία.

(1) Ελαστικό

Το ελαστικό για στεγανωτικές ταινίες θα είναι υλικό υψηλής ποιότητας (tread-type). Το βασικό πολυμερές θα είναι φυσικό ελαστικό, συνθετικό ελαστικό ή συνδυασμός και των δύο. Το ελαστικό, όταν υποβληθεί σε δοκιμές σύμφωνα με την Προδιαγραφή, US Federal Test Method Standard No. 601, θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες φυσικές ιδιότητες :

Φυσικά Χαρακτηριστικά Απαιτήση Μέθοδος Δοκιμής No.

Αντοχή σε εφελκυσμό, χιλιόγραμμα ανά τετραγωνικό εκατοστό, ελάχιστη 210 4111 Σκληρότητα (Shore Durometer) (Τύπος A) 60-70 3021

Επιμήκυνση στη θραύση ποσοστό επί τοις εκατό, ελάχιστο 450 4121

Αντοχή σε εφελκυσμό μετά την τεχνητή παλαίωση σε ατμόσφαιρα οξυγόνου (48 ώρες, 70°C), (21 χιλιόγραμμα ανά τετρ.εκ.), ποσοστό επί τοις εκατό της αντοχής σε εφελκυσμό πριν την παλαίωση, ελάχιστο 80 7111

Βύθιση λόγω θλίψης (σταθερή παραμόρφωση), ποσοστό επί τοις εκατό της αρχικής παραμόρφωσης, μέγιστο 30 3311

Απορρόφηση νερού, κατά βάρος (2 μέρες στους 70°C) ποσοστό επί τοις εκατό, μέγιστο 5 6251

Ειδικό βάρος 1,16±0,04 4011

(2) Ελαστική Κόλλα και Ελαστικό Τσιμέντο

Η ελαστική κόλλα και το ελαστικό τσιμέντο για κολλήσεις ελαστικών θα είναι κατάλληλα για την επιτόπου σύνδεση των ελαστικών στεγανωτικών ταινιών.

β. Κατασκευή των Στεγανωτικών Ταινιών από Ελαστικό

Οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό θα κατασκευάζονται με συμπαγείς διατομές, με χύτευση σε καλούπια ή με εξόλκευση. Το υλικό θα κατασκευάζεται και θα συντηρείται με τρόπο ώστε όλες οι διατομές να είναι συμπαγείς, ομογενείς και απαλλαγμένες από πόρους και άλλες ατέλειες.

Όλα τα ελαττώματα θα επιδιορθώνονται κατά τρόπο που θα ικανοποιεί την Υπηρεσία ή θα αφαιρούνται από το έτοιμο προϊόν με αποκοπή του ελαττωματικού τμήματος και μάτισμα. Οι διασταυρώσεις των στεγανωτικών ταινιών, μορφής ταυ (T), σταυρού (+) ή γάμα (Γ) θα είναι χυτά τεμάχια από το ίδιο υλικό όπως οι στεγανωτικές ταινίες.

Οι στεγανωτικές ταινίες θα προμηθεύονται σε συνεχή, χωρίς μάτισμα, μήκη των δεκαπέντε (15) μέτρων, εκτός των ειδικών τεμαχίων.

γ. Επιθεώρηση και Δοκιμές των Στεγανωτικών Ταινιών από Ελαστικό

Δεν θα γίνεται καμία αποστολή στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό από το Εργοστάσιο, μέχρι να υποβληθούν και να εγκριθούν από την Υπηρεσία, επικυρωμένες εκθέσεις δοκιμών των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό. Όταν οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό παραδοθούν στο Εργοστάσιο, θα ληφθούν δείγματα κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας και ο Ανάδοχος θα εκτελέσει με δαπάνες του όλες τις απαιτούμενες δοκιμές σε εγκεκριμένο Εργαστήριο, προκειμένου να αποδειχθεί ότι οι ελαστικές στεγανωτικές ταινίες πληρούν τις απαιτήσεις των φυσικών ιδιοτήτων που καθορίζονται παραπάνω.

δ. Αποθήκευση

Οι στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό θα αποθηκεύονται σε στεγασμένο χώρο όπου η θερμοκρασία θα είναι μικρότερη ή ίση με 25°C και δεν θα είναι εκτεθειμένες στην άμεση επίδραση των ακτίνων του ήλιου. Οι στεγανωτικές ταινίες θα αποθηκεύονται έτσι ώστε να επιτρέπεται η ελεύθερη κυκλοφορία του αέρα γύρω από το ελαστικό και θα προστατεύονται από την επαφή με λάδια ή με λιπαρές ουσίες.

ε. Υλικά για την Ένωση Στεγανωτικών Ταινιών από Ελαστικό

Τα υλικά για τη σύνδεση των στεγανωτικών ταινιών θα πληρούν τις ακόλουθες προδιαγραφές :

(1) Πλάκες σύνδεσης

Οι πλάκες σύνδεσης θα κατασκευάζονται από ανοξείδωτες χαλύβδινες πλάκες πάχους Νο. 16 USA Standard Gage, που θα πληρούν τη Προδιαγραφή "US Federal Specification 00-5-766a", Κατηγορία 6, Κατάσταση A, και οποιαδήποτε κατάλληλη επεξεργασία της επιφάνειας.

Εάν για κάποιο λόγο προταθούν ισοδύναμες Προδιαγραφές ή αποκλίσεις από τις Προδιαγραφές που καθορίζονται εδώ, ο Ανάδοχος θα έχει τη γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

(2) Κοχλίες, Περικόχλια, Ροδέλες

Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι ροδέλες θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα περιεκτικότητας δεκαοκτώ τοις εκατό (18%) σε χρώμιο και οκτώ τοις εκατό (8%) σε νικέλιο.

στ. Εκτέλεση της Εργασίας

Όλες οι επί τόπου συνδέσεις και οι διασταυρώσεις στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό ή μέταλλο θα γίνονται όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία, ώστε να εξασφαλιστούν στεγανές συνδέσεις. Στις συνδέσεις με κοχλίες, οι επιφάνειες που βρίσκονται σε επαφή θα επεξεργάζονται και θα επικαλύπτονται με ελαστικό τσιμέντο. Όπου θα απαιτηθεί η αφαίρεση των διογκώσεων, η κοπή τους θα εκτελείται προσεκτικά. Οι επί τόπου βουλκανιζαρισμένες κολλήσεις δεν θα επιτραπούν. Οι διασταυρώσεις των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό μπορούν να προμηθεύονται σαν ειδικά τεμάχια χυτά στο Εργοστάσιο. Οι επί τόπου συνδέσεις στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό, συμπεριλαμβανομένων των διασταυρώσεων των στεγανωτικών ταινιών, για τις οποίες δεν είναι διαθέσιμα ειδικά τεμάχια, μπορούν να γίνονται με χημική συγκόλληση σύμφωνα με την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι χημικά συγκολλημένες συνδέσεις θα έχουν αντοχή θραύσης όχι μικρότερη του πενήντα τοις εκατό (50%) της αντοχής του υλικού χωρίς συγκόλληση και θα αντέχουν την κάμψη στις 180 μοίρες γύρω από περόνη διαμέτρου πέντε (5) εκατοστών χωρίς ρηγμάτωση ή αποκόλληση. Ματίσματα που γίνονται με χρήση υλικού χημικής συγκόλλησης θα γίνονται με αλληλοεπικάλυψη, με σχήμα τετράγωνο ή σφηνοειδές. Η ελάχιστη αντοχή σε διάτμηση θα είναι εννέα (9) χιλιογράμματα ανά τετραγωνικό εκατοστό. Τα ματίσματα τετράγωνου σχήματος θα γίνονται με αλληλοεπικάλυψη πέντε (5) εκατοστών, σε όλο το πλάτος της στεγανωτικής ταινίας. Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης θα αποτέμνονται μέχρι το επίπεδο του κορμού της στεγανωτικής ταινίας.

Τα ματίσματα με σφηνοειδές σχήμα θα γίνονται με επιφάνεια επικάλυψης, σε τετραγωνικά εκατοστά, ίση με δύο φορές το πλάτος της στεγανωτικής ταινίας. Μία ελάχιστη επικάλυψη μήκους δεκαεννέα (19) χιλιοστών θα υπάρχει στις διογκώσεις μετά την απότμησή τους μέχρι το επίπεδο του κορμού της ταινίας.

Για την εκτέλεση των ματισμάτων με χημική συγκόλληση θα χρησιμοποιείται η ακόλουθη διαδικασία:

- (1) Οι διογκώσεις στην περιοχή της επικάλυψης θα λειαίνονται ή θα κόβονται μέχρι το επίπεδο του κορμού της στεγανωτικής ταινίας. Η ένωση θα καθαρίζεται επιμελώς με ξύσιμο και πλύσιμο με συρματόβουρτσα και απορρυπαντικό. Η περιοχή του ματίσματος θα ξεπλένεται και θα στεγνώνεται με τη βοήθεια υφάσματος.

- (2) Το υλικό χημικής συγκόλλησης θα απλώνεται σε λωρίδες ανά αποστάσεις έξι (6) χιλιοστών περίπου στην μία επιφάνεια συγκόλλησης και γύρω από την ακμή της δεύτερης επιφάνειας συγκόλλησης.
- (3) Οι επιφάνειες με το υλικό συγκόλλησης, θα τοποθετούνται μαζί ανάμεσα σε πλάκες, που έχουν το σχήμα της διατομής της στεγανωτικής ταινίας, και θα συμπιέζονται με σφικτήρες σχήματος C ή με πρέσα και με μοναδιαίο φορτίο εικοσιένα (21) χιλιόγραμμα στο τετραγωνικό εκατοστό (1,6 χιλιοστά συμπίεση στο πάχος της ένωσης). Το φορτίο θα εφαρμόζεται επί πέντε (5) λεπτά τουλάχιστο. Μετά την αφαίρεση, η ένωση θα δοκιμάζεται με κάμψη. Οι ακμές των ενώσεων θα είναι στερεά ενωμένες.
- (4) Όλες οι εκτεθειμένες ακμές της ένωσης θα επικαλύπτονται με μίγμα από ασφαλτούχο και ελαστικό υλικό. Στην επικάλυψη που προεξέχει το μίγμα θα σχηματίζει φιλέτο, ώστε να εξασφαλίζεται η άμεση επαφή του σκυροδέματος. Τα ματίσματα επιτόπου θα γίνονται με χρήση υλικού χημικής συγκόλλησης και με την προδιαγραφόμενη διαδικασία. Κατά το δυνατόν θα χρησιμοποιούνται για τα ματίσματα επιτόπου χυτά ειδικά τεμάχια διασταυρώσεων.

Οι επίπεδες διασταυρώσεις, για τις οποίες δεν διατίθενται από τον κατασκευαστή τυποποιημένες συνδέσεις, θα σχηματίζονται με κατάλληλη λείανση των διατομών των στεγανωτικών ταινιών στη διασταύρωση και επιτόπια συγκόλληση με υλικό χημικής συγκόλλησης.

Οι κατακόρυφες γωνίες θα διαμορφώνονται με κάμψη της στεγανωτικής ταινίας σαν συνεχές τεμάχιο μέσα στη διατέμνουσα κατασκευή από σκυρόδεμα. Οι ακτίνες κάμψης δεν θα είναι μικρότερες από αυτές που δείχνονται στον παρακάτω πίνακα :

Ελάχιστες Ακτίνες Κάμψης των Στεγανωτικών Ταινιών

Πλάτος 23 cm (στεγαν. ταιν. με 2 διογκώσεις) - Ακτίνα 13 cm.

Πλάτος 23 cm (στεγαν. ταιν. με 3 διογκώσεις) - Ακτίνα 25 cm.

Όλες οι στεγανωτικές ταινίες θα επικαλύπτονται με σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον πέντε (5) εκατοστών.

Η στεγανωτική ταινία θα στηρίζεται σταθερά στον τύπο του σκυροδέματος, έτσι ώστε να αποφεύγεται η μετατόπισή της από τη γραμμή και την κλίση της, κάθετα προς τη μέση γραμμή του αρμού.

Η στεγανωτική ταινία θα συγκρατείται στους τύπους με στηρίγματα ή συνδετήρες που δεν θα διαρτυρούν την κεντρική διόγκωση ή τον κορμό της διατομής. Η στεγανωτική ταινία θα καρφώνεται μόνο στα τμήματα των διογκώσεων κατά μήκος των ακμών της ταινίας.

Το αρχικό σκυρόδεμα γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες θα τοποθετείται προσεκτικά, ώστε να αποφευχθεί κάμψη των στεγανωτικών ταινιών και να εξασφαλιστεί θετική γεφύρωση κατά πλάτος του αρμού.

Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθούν στεγανωτικές ταινίες από φυσικό ελαστικό, όλα τα επί τόπου ματίσματα και οι διασταυρώσεις των στεγανωτικών ταινιών θα γίνονται έτσι ώστε να δημιουργούνται στεγανές συνδέσεις με μέθοδο που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Θα παρέχεται κατάλληλη στήριξη και προστασία καθόλη τη διάρκεια των εργασιών ώστε να αποφευχθούν οι βλάβες, φθορές ή παραμορφώσεις των στεγανωτικών ταινιών από

ελαστικό. Οι στεγανωτικές ταινίες θα τοποθετούνται, έτσι ώστε να εντοιχίζεται κατά προσέγγιση ίσο πλάτος του υλικού, στο σκυρόδεμα της κάθε παρειάς του αρμού.

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται προσεκτικά και θα δονείται γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες για να εξασφαλιστεί η απόλυτη πλήρωση των τύπων στις περιοχές γύρω από τις στεγανωτικές ταινίες και η πλήρης επαφή μεταξύ του σκυροδέματος και όλων των επιφανειών των στεγανωτικών ταινιών. Στην περίπτωση που θα τοποθετηθεί στεγανωτική ταινία στο σκυρόδεμα της μιας παρειάς του αρμού, περισσότερο από ένα (1) μήνα πριν την προγραμματισμένη ημερομηνία διάστρωσης του σκυροδέματος στην άλλη παρειά του αρμού, η εκτεθειμένη στεγανωτική ταινία θα καλύπτεται για να προστατεύεται από την άμεση έκθεση στις ακτίνες του ηλίου και από ζημιά του υλικού που μπορεί να προκληθεί από την κυκλοφορία κ.λπ.

9.3.4 Μεταλλικές Στεγανωτικές Ταινίες

α. Υλικά

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύει και θα τοποθετεί μεταλλικές στεγανωτικές ταινίες όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως καθορίζεται από την Υπηρεσία. Οι μεταλλικές στεγανωτικές ταινίες θα πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται παρακάτω, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά γραπτά από την Υπηρεσία.

(1) Στεγανωτικές ταινίες από Ανοξειδωτο Χάλυβα

Οι στεγανωτικές ταινίες από ανοξειδωτο χάλυβα θα έχουν πλάτος εικοσιτριών (23) και τριάντα (30) εκατοστών και θα πληρούν την Προδιαγραφή ASTM A-167, Class 6, Condition A (unpealed), (Κατηγορία 6, Κατάσταση A, ανωπτημένη), με τελική επιφάνεια θερμής ή ψυχρής εξέλασης, πάχους Νο. 20 του προτύπου των ΗΠΑ. Οι ράβδοι συγκόλλησης ή μπρουντζοκόλλησης για τη συγκόλληση ή μπρουντζοκόλληση μεταλλικών ανοξειδωτων στεγανωτικών ταινιών, θα είναι τύπου και σύνθεσης εγκεκριμένων από την Υπηρεσία.

(2) Στεγανωτικές Ταινίες από Χαλκό

Οι στεγανωτικές ταινίες από χαλκό θα πληρούν τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ASTM B-370-66.

β. Εκτέλεση της Εργασίας

Οι στεγανωτικές ταινίες θα συνδέονται προσεκτικά με συγκόλληση ή με μπρουντζοκόλληση έτσι ώστε να σχηματίζουν συνεχή στεγανά διαφράγματα στις ενώσεις, με αλληλοεπικάλυψη τουλάχιστον δεκαπέντε (15) χιλιοστών και συνεχή συγκόλληση σε όλο το πλάτος των στεγανωτικών ταινιών. Θα γίνεται πρόβλεψη για επαρκή στήριξη και προστασία των στεγανωτικών ταινιών κατά τη διάρκεια των εργασιών. Ο Ανάδοχος θα αντικαθιστά ή θα επιδιορθώνει όλες τις διάτρητες ή κατεστραμμένες στεγανωτικές ταινίες κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι λεπτομέρειες του τύπου, του σχήματος και των συνδέσεων των στεγανωτικών ταινιών, καθώς και η σύνδεση μεταλλικών στεγανωτικών ταινιών με στεγανωτικές ταινίες από ελαστικό θα είναι σύμφωνες με τα Σχέδια ή όπως καθορίζεται από την Υπηρεσία.

9.4 ΕΠΑΛΕΙΨΗ ΓΙΑ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΣΥΝΑΦΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΟ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΑΡΜΩΝ (CAULKING COMPOUND)

9.4.1 Επάλειψη για Διακοπή της Συνάφειας

Τα υλικά θα συνίστανται από γαλάκτωμα ασφάλτου ή ορυκτέλαιο ή πισσόχαρτο ή άλλο υλικό εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Η επάλειψη για διακοπή της συνάφειας θα εκτελείται όπου και όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία. Η επάλειψη θα εκτελείται τουλάχιστον εικοσιτέσσερις (24) ώρες πριν από τη διάστρωση του γειτονικού σκυροδέματος, εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Οι επιφάνειες στις οποίες θα εφαρμοστεί επάλειψη, θα είναι καθαρές και στεγνές. Η επάλειψη θα εκτελείται σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή.

9.4.2 Υλικό Στεγάνωσης των Αρμών

Το υλικό στεγάνωσης των αρμών θα είναι τύπου και χρώματος εγκεκριμένου από την Υπηρεσία και θα τοποθετείται σύμφωνα με τις οδηγίες του Κατασκευαστή.

9.5 ΥΛΙΚΟ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΑΡΜΩΝ ΕΥΚΑΜΠΤΟΥ ΤΥΠΟΥ

9.5.1 Υλικά

Το υλικό πλήρωσης αρμών εύκαμπτου τύπου (resilient - type) θα προμηθεύεται από τον Ανάδοχο στο πάχος που δείχνεται στα Σχέδια και θα είναι προσχηματισμένο υλικό πλήρωσης αρμών διαστολής δηλ. μια ινώδη πλάκα, συμπίεσιμη, όχι εξελασμένη, εμποτισμένη με bitumen.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία δείγμα υλικού συνοδευόμενο από όλα τα απαραίτητα στοιχεία που θα αποδεικνύουν ότι το υπόψη υλικό είναι σύμφωνο με τις Τ.Π.

9.5.2 Εκτέλεση της Εργασίας

Το προσχηματισμένο υλικό πλήρωσης θα κόβεται και θα τοποθετείται από τον Ανάδοχο, στους αρμούς και σύμφωνα με τις διαστάσεις που δείχνονται στα Σχέδια ή όπως θα καθοριστεί από την Υπηρεσία. Το υλικό πλήρωσης θα συγκρατείται σταθερά στην θέση του σε επαφή με την περατωμένη παρειά του αρμού διαστολής με χάλκινα ή ορειχάλκινα καρφιά πακτωμένα στο σκυρόδεμα που διαστρώθηκε πρώτο. Οι αρμοί του υλικού πλήρωσης θα πρέπει να είναι τόσο κλειστοί, ώστε να μη μπορεί να περάσει κονίαμα του σκυροδέματος τους μέσα από τον αρμό. Το υλικό πλήρωσης αρμών θα διακινείται προσεκτικά και θα αποθηκεύεται σε στεγασμένο χώρο ώστε να αποφεύγεται ζημιά του υλικού.

9.6 ΥΛΙΚΟ ΣΦΡΑΓΙΣΗΣ ΑΡΜΩΝ

9.6.1 Υλικά

Το υλικό σφράγισης αρμών που θα διαστρώνεται εν θερμώ θα προμηθεύεται και θα εφαρμόζεται από τον Ανάδοχο. Το υλικό σφράγισης θα είναι δύο συστατικών με βάση πολυσουλφίδια και θα είναι σύμφωνο με το DIN 18540/73 και το BS 4254/67. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία δείγμα υλικού συνοδευόμενο από όλα τα απαραίτητα στοιχεία που θα αποδεικνύουν ότι το υπόψη υλικό είναι σύμφωνο με τις Τ.Π.

9.6.2 Εκτέλεση της Εργασίας

Οι αρμοί του σκυροδέματος θα στεγνώνονται με θέρμανση, αν είναι αναγκαίο, και θα γεμίζονται αμέσως μετά την περίοδο συντήρησης του σκυροδέματος ή αργότερα μόλις το επιτρέψουν οι καιρικές συνθήκες, ή όπως θα καθορισθεί από την Υπηρεσία. Αμέσως πριν από την πλήρωση, οι αρμοί θα καθαρίζονται τελείως από σκόνη, ακαθαρσίες ή άλλο ανεπιθύμητο υλικό, με μεθόδους εγκεκριμένες από την Υπηρεσία. Πριν από την πλήρωση των αρμών στις επιφάνειες του αρμού θα γίνεται ελαφρό αστάρωμα με υλικό και μέθοδο που θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι αρμοί θα πληρώνονται σε περασιά με την επιφάνεια του σκυροδέματος με έκχυση του υλικού ή με πιστολέτο. Όλο το πλεονάζον υλικό θα αφαιρείται.

9.7 ΥΛΙΚΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΤΗΝ ΥΓΡΑΣΙΑ

9.7.1 Υλικά

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύει υλικό προστασίας από την υγρασία, όπου υπάρχει η απαίτηση για εφαρμογή αξιόπιστης υγρομόνωσης, σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Η μόνωση θα αποτελείται από σύστημα τριών υλικών τα οποία συνεργάζονται μεταξύ τους.

Το υλικό 1 είναι άχρωμο διαφανές υγρό με βάση ανόργανες αλκαλικές πυριτικές ενώσεις και συνεχή χημική, σταθερότητα στο χρόνο, με πυκνότητα 1,0-1,2 Kg/1t και PH από 10-12, με μεγάλη ικανότητα διείσδυσης στο σκυρόδεμα ώστε να σχηματίζεται ένα εξαιρετικά ανθεκτικό φιλμ, το οποίο παρέχει στεγανότητα έναντι νερού και δεν επιτρέπει την ανάπτυξη φυτικών πάνω στο σκυρόδεμα.

Το υλικό 2 είναι ένα στεγανωτικό κονίαμα, το οποίο αποτελείται από ειδικό μίγμα σε μορφή σκόνης και νερό σε αναλογία κατ' όγκο 4:1 περίπου. Το ειδικό μίγμα περιέχει κυρίως τσιμέντο και πλαστικά και ορυκτά πρόσθετα, έχει πυκνότητα 1,5 Kg/1t, θερμοκρασία επεξεργασίας από -5° C μέχρι +130° C και αντοχή σε πίεση μετά από 28 ημέρες τουλάχιστον 100 Kg/cm².

Το υλικό 3 είναι εύκαμπτη, ελαστική κονία δύο συστατικών έτοιμης δοσολογίας, με βάση το τσιμέντο και πλαστικά και ρητινικά πρόσθετα, έχει μέση πυκνότητα 1,2-1,5 Kg/1t και PH από 7-10, δεν ρέει όταν διαστρώνεται στις κατακόρυφες επιφάνειες, παρέχει στεγανότητα έναντι νερού με πίεση τουλάχιστον 7 atm για 24 ώρες και αντέχει σε έντονες θερμοκρασιακές μεταβολές.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση δείγματα των υλικών που πρόκειται να χρησιμοποιήσει, πληροφοριακά στοιχεία των εργοστασίων κατασκευής τους, πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων δοκιμών και ελέγχου ή άλλων αρμοδίων δημοσίων υπηρεσιών για την καταλληλότητά τους, και θα προσκομίσει στο εργοτάξιο τα υλικά μόνο, έπειτα από τη γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

Το εργατοτεχνικό προσωπικό που θα χρησιμοποιήσει ο Εργολάβος θα έχει την απαιτούμενη εμπειρία για την εργασία που προορίζεται να εκτελέσει. Κατά την εκτέλεση των εργασιών θα τηρούνται πιστά οι αντίστοιχες οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής των υλικών που θα εγκριθούν.

Στις καθαρές από υπόλοιπα σκυροδετήσεων, λάδια και σκόνες επιφάνειες ψεκάζεται το υλικό 1 σε κατανάλωση 0,4 Kg/m². Πριν στεγνώσει το υλικό 1 γίνεται επίστρωση με βούρτσα του υλικού 2 σε μια στρώση με κατανάλωση 2 Kg/m². Στη συνέχεια διαστρώνεται το υλικό 3 σε δύο στρώσεις με συνολική

κατανάλωση 2,0 Kg/m² και ανάμεσα στις στρώσεις μεσολαβεί χρονικό διάστημα 20 ωρών περίπου.

Στις οριζόντιες μόνο επιφάνειες, πριν δέσει η δεύτερη στρώση του υλικού 3 θα αρχίσει η διάστρωση σκυροδέματος για τις κλίσεις που πρέπει να δοθούν, σύμφωνα με τα σχέδια.

Σε περίπτωση αστοχίας της υγραμόνωσης ο Εργολάβος υποχρεούται να κάνει όλες τις απαραίτητες ενέργειες για την αποκατάστασή της. Σε περίπτωση άρνησής του, η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να την επισκευάσει με τρόπο της επιλογής της και να καταλογίσει τη σχετική δαπάνη στον Εργολάβο.

9.8 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΓΙΑ ΕΝΤΟΙΧΙΖΟΜΕΝΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΚΑΙ ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΔΡΑΖΟΜΕΝΑ ΣΤΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

9.8.1 Αντικείμενο

Η εργασία που καλύπτεται από την παράγραφο αυτή, συνίσταται στη προμήθεια όλων των εγκαταστάσεων, του εργατικού δυναμικού, των υλικών και εφοδίων και στην εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 9.1, για την διάστρωση σκυροδέματος γύρω από όλα τα εντοιχιζόμενα τεμάχια, όπως δείχνεται στα Σχέδια, ή όπως διαφορετικά καθοριστεί από την Υπηρεσία.

9.8.2 Εντοιχιζόμενα Τεμάχια του Εξοπλισμού που θα χορηγηθεί από την Υπηρεσία

Όλα τα τεμάχια εξοπλισμού και οι αγκυρώσεις, που θα εντοιχίζονται στο σκυρόδεμα πρώτου σταδίου, θα προμηθεύονται και τοποθετούνται από τον Ανάδοχο. Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και άλλων μεταλλικών κατασκευών, από τον Ανάδοχο, θα χρησιμοποιούνται μόνο ειδικευμένοι τεχνίτες σε αντίστοιχες εργασίες.

9.8.2.1 Επίβλεψη κατά την Εγκατάσταση και τη Σκυροδέτηση

Ο Ανάδοχος θα έχει την ευθύνη για την εγκατάσταση και τον εντοιχισμό του Εξοπλισμού όπως περιγράφεται στην παράγραφο αυτή και αντίστοιχα στα Κεφάλαια των Τεχνικών Προδιαγραφών, ώστε να εξασφαλιστεί ο σωστός εντοιχισμός του Εξοπλισμού και η σωστή σκυροδέτηση, σύμφωνα με τις οδηγίες που θα δίνονται από τον εξουσιοδοτημένο αντιπρόσωπο του Αναδόχου Προμήθειας του Εξοπλισμού και / ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

9.8.3 Εγκατάσταση Εντοιχιζόμενων Τεμαχίων και Διάστρωση Σκυροδέματος

Οι μεταλλικές κατασκευές που θα εντοιχίζονται στο σκυρόδεμα θα τοποθετούνται ακριβώς και σύμφωνα με τα Σχέδια, θα υποστηρίζονται και θα διατηρούνται στις ακριβείς τους θέσεις όσον αφορά την ευθυγραμμία και τις κλίσεις κατά την διάστρωση του σκυροδέματος και μέχρι την πήξη του.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να επιδείξει ιδιαίτερη φροντίδα και επιμέλεια για την εγκατάσταση όλων των τεμαχίων των μεταλλικών κατασκευών που εντοιχίζονται στο σκυρόδεμα πρώτου και δεύτερου σταδίου. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ώστε όλα τα πλαίσια, οι οδηγοί και οι λοιπές μόνιμες μεταλλικές κατασκευές να τοποθετούνται στη σωστή θέση και ευθυγραμμία, ώστε όλες οι μηχανές να τοποθετούνται στη σωστή θέση σε σχέση με τον εξοπλισμό που θα εξυπηρετούν και ότι όλα τα τμήματα είναι στην ακριβή τους ευθυγραμμία.

Όλα τα υλικά συνδέσμων και οι επιφάνειες φλατζωτών συνδέσεων θα καθαρίζονται επιμελώς από κάθε ακαθαρσία και ρινίσματα, πριν από την

σύνδεση, ώστε να εξασφαλίζεται στερεά εφαρμογή και ακριβής ευθυγράμμιση. Οι μορφωμένες τελικές επιφάνειες όλων των φλατζωτών συνδέσεων θα επαλείφονται με ειδικό σκεύασμα συνδέσμων που θα χορηγείται από τον Ανάδοχο και θα πρέπει να ικανοποιεί την Υπηρεσία. Στις φλατζωτές συνδέσεις θα τοποθετούνται παρενθέματα, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά.

Οι κοχλίες αγκύρωσης θα τοποθετούνται μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος εκτός αν δοθεί διαφορετική εντολή. Όπου δεν είναι πρακτικό να τοποθετηθούν οι κοχλίες αγκύρωσης ή οι αγκυρώσεις, για την εγκατάσταση σχετικά ελαφρού εξοπλισμού πριν από την διάστρωση του σκυροδέματος, θα ανοίγονται οπές στο σκυρόδεμα μετά την πλήρη πήξη του σκυροδέματος και θα τοποθετούνται διαστελλόμενα αγκύρια ή κοχλίες από κράμα μολύβδου και μετάλλου, σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Πριν από την διάστρωση σκυροδέματος ή τσιμεντενέματος, όλα τα εντοιχιζόμενα τεμάχια θα στερεώνονται σταθερά και ασφαλώς στις θέσεις που δείχνονται στα Σχέδια και στα σχέδια του κατασκευαστή ή όπου αλλού καθοριστεί.

Όλα τα εντοιχιζόμενα τεμάχια θα είναι τελείως καθαρά και απαλλαγμένα από λάδια και άλλα ξένα υλικά, όπως χαλαρές επικαλύψεις από σκουριά, χρώματα, ρινίσματα και κονίαμα. Η ενσωμάτωση αντικειμένων από ξύλο στο σκυρόδεμα θα απαγορεύεται, εκτός αν έχει δοθεί ειδική άδεια από την Υπηρεσία. Όλοι οι αγωγοί αέρα ή νερού ή άλλα υλικά εντοιχιζόμενα στο σκυρόδεμα για κατασκευαστικούς σκοπούς, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, θα πληρούν τις παραπάνω απαιτήσεις και όταν δεν χρειάζονται πλέον για την κατασκευή θα γεμίζονται με σκυρόδεμα ή τσιμεντένεμα κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, χωρίς πρόσθετη δαπάνη για την Υπηρεσία.

9.8.3.1 Αντισυρρικνωτική κονία

Στις βάσεις μηχανών, του εξοπλισμού και όπου αλλού απαιτηθεί ο Εργολάβος θα προμηθεύσει και θα χρησιμοποιήσει αντισυρρικνωτική ρευστή κονία υψηλής αντοχής ή άλλο υλικό που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Πριν από την τοποθέτηση της κονίας οι επιφάνειες του υφιστάμενου σκυροδέματος, πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί η κονία θα τραχύνονται και θα καθαρίζονται από εκχύσεις τσιμέντου, χαλαρό ή κατεστραμμένο σκυρόδεμα, επιστρώσεις και άλλα ξένα υλικά με κατάλληλα μέσα και στη συνέχεια θα πλένονται επιμελώς.

Οι επιφάνειες αυτές θα διατηρούνται υγρές επί εικοσιτέσσερις (24) τουλάχιστον ώρες πριν τη διάστρωση του τσιμεντενέματος.

Η κονία θα χρησιμοποιείται και θα συντηρείται σύμφωνα με τις συστάσεις του Κατασκευαστή. Η κονία θα έχει την έγκριση της Υπηρεσίας.

9.9 ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

9.9.1 Αντικείμενο

Η εργασία που καλύπτεται από την παράγραφο αυτή θα είναι σύμφωνη με την παράγραφο 9.1. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει, θα κόβει, θα κάμπει και θα τοποθετεί τις ράβδους οπλισμού και το δομικό πλέγμα όπως δείχνεται στα Σχέδια ή θα καθοριστεί διαφορετικά από την Υπηρεσία και θα εκπονεί τα Σχέδια οπλισμού όπως καθορίζεται εδώ.

9.9.2 Υλικά

Όλος ο οπλισμός σκυροδέματος που προμηθεύεται θα είναι καινούργιος, καθαρός, ευθύγραμμος και απαλλαγμένος από σκουριά.

Όλος ο οπλισμός θα αποτελείται από ράβδους με νευρώσεις και θα πληρεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής DIN 488, B S 400/500, πρότυπα ΕΛΟΤ 959 και ΕΛΟΤ 971 και τον Ελληνικό Κανονισμό για τη μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά στα Σχέδια ή από την Υπηρεσία. Το υλικό για δομικό πλέγμα θα πληρεί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής DIN 488, BS 500/550.

Ο οπλισμός θα πρέπει να καλύπτει τα προαναφερθέντα Πρότυπα και Προδιαγραφές, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο οπλισμός θα αποθηκεύεται πάνω σε στρωτήρες, ή με άλλο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η επαφή του με το έδαφος.

9.9.3 Δοκιμές

Ο Ανάδοχος θα εφοδιάσει την Υπηρεσία με δύο (2) επικυρωμένα αντίγραφα από όλες τις εκθέσεις των δοκιμών που έχουν γίνει στο εργαστήριο του Κατασκευαστή ή από άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο, σύμφωνα με αυτές τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Τα επικυρωμένα αντίγραφα των εκθέσεων θα υποβάλλονται στην Υπηρεσία πριν από την αποστολή του υλικού στο Εργοτάξιο. Οποτεδήποτε η Υπηρεσία θα μπορεί να λάβει δείγματα οπλισμού και να τα στείλει σε αναγνωρισμένο Εργαστήριο, προκειμένου να αποδειχθεί ότι ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός είναι σύμφωνος με τις Τ.Π.

9.9.4 Εκτέλεση της Εργασίας

Η εκτέλεση της εργασίας θα πρέπει να είναι υψηλής ποιότητας και σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρότυπη πρακτική.

α. Κοπή και Κάμψη

Οι ράβδοι οπλισμού μπορούν να κάμπτονται στο εργοστάσιο ή στο Εργοτάξιο. Όλες οι κοπές και οι κάμψεις θα γίνονται σύμφωνα με εγκεκριμένη πρότυπη πρακτική και με εγκεκριμένες μηχανικές μεθόδους. Δεν θα επιτρέπεται κάμψη του οπλισμού με θέρμανση, εκτός αν εγκριθεί ειδικά από την Υπηρεσία.

β. Τοποθέτηση

Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται στο σκυρόδεμα όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Οι μετρήσεις για την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού θα γίνονται στις αξονικές γραμμές των ράβδων, εκτός αν καθοριστεί διαφορετικά.

Η καθαρή απόσταση μεταξύ παραλλήλων ράβδων δεν θα είναι μικρότερη από μιάμιση (1,50) φορά τη διάμετρο της ράβδου, εκτός αν δοθεί ειδικώς άδεια από την Υπηρεσία. Ο οπλισμός θα επιθεωρείται για να διαπιστώνεται η συμμόρφωση με τις απαιτήσεις ως προς το μέγεθος, το σχήμα, το μήκος, τα ματίσματα, τη θέση και την ποσότητα μετά την τοποθέτησή του.

Πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού, οι επιφάνειες των ράβδων και οι επιφάνειες όλων των μεταλλικών στηριγμάτων των ράβδων θα καθαρίζονται από την παχιά φυλλοειδή σκουριά, τα χαλαρά λέπια από την εξέλαση, τις ακαθαρσίες, λιπαρές ουσίες ή άλλες ξένες ουσίες, που κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας είναι ανεπιθύμητες. Παχιά, φυλλοειδής σκουριά που μπορεί να αφαιρεθεί με γερό τρίψιμο με καναβάτσα ή παρόμοια κατεργασία, θεωρείται απαράδεκτη. Μετά την τοποθέτηση, οι ράβδοι οπλισμού θα διατηρούνται καθαρές μέχρι να ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα.

Οι ράβδοι οπλισμού θα τοποθετούνται στην ακριβή τους θέση όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, και θα εξασφαλίζονται στη θέση τους ώστε να μην μετακινούνται κατά την σκυροδέτηση, θα καταβάλλεται δε ιδιαίτερη φροντίδα για να αποφευχθεί οποιαδήποτε διατάραξη του οπλισμού στο σκυρόδεμα που έχει ήδη διαστρωθεί. Για την στήριξη των ράβδων οπλισμού θα χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο μεταλλικές έδρες, μεταλλικά στοιχεία αναρτήσεως, μεταλλικά διαχωριστικά στοιχεία ή άλλα ικανοποιητικά υποστηρίγματα μεταλλικά, ή από σκυρόδεμα μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Τα στηρίγματα αυτά θα έχουν επαρκή αντοχή για να διατηρούν τον οπλισμό στη θέση του κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης.

Τα στηρίγματα αυτά θα χρησιμοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην εξέχουν από το σκυρόδεμα ή να μην συμβάλλουν κατά οποιοδήποτε τρόπο στον αποχρωματισμό ή την διάβρωση του σκυροδέματος.

Οποιοδήποτε κρίνεται αναγκαίο να αποφευχθούν ακαλαίσθητες κηλίδες στις εκτεθειμένες επιφάνειες, τα στηρίγματα του οπλισμού θα γίνονται από σκυρόδεμα ή μέταλλο που δεν λεκιάζει.

Οι ελάχιστες καθαρές αποστάσεις μεταξύ του κυρίου οπλισμού και της επιφάνειας του σκυροδέματος ή άλλων επιφανειών, θα συμφωνούν με τις διαστάσεις που δείχνονται στα Σχέδια ή θα καθορίζονται από την Υπηρεσία. Η επικάλυψη με σκυρόδεμα των συνδετήρων, των ράβδων τηρήσεως αποστάσεων και παρόμοιου βοηθητικού οπλισμού, μπορεί να μειωθεί κατά την διάμετρο της αντίστοιχης ράβδου, εφόσον εγκριθεί από την Υπηρεσία.

γ. Ματίσματα

Όλα τα ματίσματα του οπλισμού θα γίνονται, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή σύμφωνα με τις οδηγίες ή όπως δείχνεται στα πρότυπα που θα χορηγηθούν από την Υπηρεσία. Τα αλληλοεπικαλυπτόμενα μήκη των ράβδων στα ματίσματα μπορούν να τοποθετούνται σε επαφή και να δένονται γερά με σύρμα κατά τρόπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Θα επιτρέπεται μετωπική συγκόλληση των ράβδων, αντί της αλληλοεπικάλυψης, εφόσον εγκριθεί από την Υπηρεσία και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τελευταίας έκδοσης του Κώδικα ACI Code 318. Η συγκόλληση θα γίνεται σύμφωνα με τα ισχύοντα Πρότυπα AWS. Οι συγκολλήσεις θα γίνονται από ειδικευμένους χειριστές μετά την εξέτασή τους με τις πρότυπες δοκιμές όπως περιγράφονται στο εγχειρίδιο "Operators Qualifications" του AWS. Για την συγκόλληση του οπλισμού θα χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια του τύπου χαμηλής περιεκτικότητας σε υδρογόνο (AWS, E-7015-16). Όλες οι συγκολλήσεις θα αναπτύσσουν την πλήρη αντοχή της μικρότερης ράβδου. Στα ματίσματα θα προβλέπεται αρκετή αλληλοεπικάλυψη των ράβδων για μεταβίβαση των τάσεων στις ράβδους μέσω της πρόσφυσης. Παρακείμενα φύλλα από δομικό πλέγμα θα ματίζονται με αλληλοεπικάλυψη όχι μικρότερη από δεκαπέντε (15) εκατοστά και με τα αλληλοεπικαλυπτόμενα άκρα τους δεμένα γερά με σύρμα ή συνδεδεμένα με πρότυπους συνδετήρες.

9.9.5 Προστασία του Οπλισμού για Μελλοντική Χρήση

Ο εκτεθειμένος οπλισμός, που μελλοντικά προορίζεται να εντοιχιστεί σε σκυρόδεμα, θα προστατεύεται από διάβρωση με παχύ περιτύλιγμα από

καναβάτσο εμβαπτισμένο σε ασφαλτικό υλικό, όπου καθορίζεται από την Υπηρεσία. Ο οπλισμός, που προστατεύεται με αυτόν τον τρόπο, θα καθαρίζεται επιμελώς αμέσως πριν από την επικείμενη χρήση του.

9.9.6 Προετοιμασία των Λεπτομερών Σχεδίων Οπλισμού

- α. Λεπτομερή Σχέδια που Εκπονούνται από τον Ανάδοχο
Ο Ανάδοχος θα εκπονεί όλα τα λεπτομερή σχέδια του οπλισμού. Αυτά τα σχέδια θα περιλαμβάνουν σχέδια τοποθέτησης όλων των ράβδων, σχέδια κάμψης των ράβδων, πίνακες οπλισμού και όλα τα υπόλοιπα σχέδια οπλισμού, που θα απαιτηθούν για να διευκολύνουν την κατασκευή και την τοποθέτηση όλων των ράβδων οπλισμού.
Τα λεπτομερή σχέδια οπλισμού του Αναδόχου θα εκπονούνται με βάση τα σχέδια μελέτης του οπλισμού που χορηγούνται από την Υπηρεσία.
- β. Υποβολή των Λεπτομερών Σχεδίων Οπλισμού του Αναδόχου
Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έλεγχο, έγκριση και ενημέρωση αρχείου, λεπτομερή σχέδια και στοιχεία του οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων διαφανών φωτοτυπιών των λεπτομερών σχεδίων τοποθέτησης και κάμψης των ράβδων, των πινάκων οπλισμού και λοιπών λεπτομερειών για όλες τις ράβδους οπλισμού, τουλάχιστον τριάντα (30) ημερολογιακές ημέρες πριν από την τοποθέτηση του οπλισμού εκτός αν εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία.

9.10 ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

9.10.1 Στεγανωτικές Ταινίες από Ελαστικό, Μεταλλικές Στεγανωτικές Ταινίες, Υλικό Πλήρωσης Αρμών Εύκαμπτου Τύπου, Υλικό Σφράγισης και Στεγάνωσης Αρμών, Επάλειψη για Διακοπή της Συνάφειας, Προστασία από την Υγρασία

- α. Στεγανωτικές Ταινίες από Ελαστικό
Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό θα βασίζεται στον αριθμό των τρεχόντων μέτρων στεγανωτικής ταινίας που τοποθετήθηκαν πραγματικά και ενσωματώθηκαν στο σκυρόδεμα, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή όπως καθορίστηκε, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη επιπλέον μήκη για επικαλύψεις και ματίσματα.
Η πληρωμή θα περιλαμβάνει τις δαπάνες για τη προμήθεια, την αποθήκευση, τη διακίνηση και την τοποθέτηση των στεγανωτικών ταινιών από ελαστικό, συμπεριλαμβανομένων των υλικών για τα επιτόπου εφόδια και τα υλικά όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 9.3.3 αυτών των Τεχνικών των Τεχνικών Προδιαγραφών.
- β. Μεταλλικές Στεγανωτικές Ταινίες - Στεγανωτικές Ταινίες από Ανοξειδωτο Χάλυβα - Στεγανωτικές Ταινίες από Χαλκό - Προμήθεια και Τοποθέτηση
Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση μεταλλικών στεγανωτικών ταινιών θα βασίζεται στον αριθμό των τρεχόντων μέτρων μεταλλικών στεγανωτικών ταινιών που πραγματικά τοποθετήθηκαν και ενσωματώθηκαν στο σκυρόδεμα, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη επιπλέον μήκη για επικαλύψεις σε

ματίσματα, όπως δείχνεται στα σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή για τις μεταλλικές στεγανωτικές ταινίες θα περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια, την αποθήκευση, τη διακίνηση, την διαμόρφωση, τη συγκόλληση και την τοποθέτηση των μεταλλικών στεγανωτικών ταινιών και την προφύλαξή τους από βλάβες, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 9.3.4 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

γ. Υλικό Πλήρωσης Αρμών Εύκαμπτου Τύπου

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και την τοποθέτηση του υλικού πλήρωσης αρμών εύκαμπτου τύπου θα βασίζεται στον αριθμό των τετραγωνικών μέτρων που τοποθετήθηκαν στις απαιτούμενες θεωρητικές γραμμές και πάχη, όπως δείχνεται στα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας, αφού αφαιρεθούν οι επιφάνειες όλων των ανοιγμάτων.

Η πληρωμή θα περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια όλων των υλικών και του εργατικού δυναμικού που απαιτούνται για την προετοιμασία των αρμών και τοποθέτηση του υλικού, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 9.5 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

δ. Υλικό Σφράγισης και Στεγάνωσης Αρμών

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και την τοποθέτηση υλικού σφράγισης και στεγάνωσης αρμών θα βασίζεται στον αριθμό των χιλιογράμμων του υλικού που τοποθετήθηκε όπως δείχνεται στα Σχέδια, ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια όλων των υλικών και του εργατικού δυναμικού που απαιτούνται για την προετοιμασία των αρμών και την τοποθέτηση του υλικού όπως περιγράφεται στην παράγραφο 9.6 για την σφράγιση των αρμών και την υποπαράγραφο 9.4.2 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών για τη στεγάνωση των αρμών.

ε. Επάλειψη για Διακοπή της Συνάφειας

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και την τοποθέτηση του υλικού επάλειψης για διακοπή της συνάφειας θα βασίζεται στον αριθμό των τετραγωνικών μέτρων της επιφάνειας που επικαλύφθηκε, όπως δείχνεται στα Σχέδια, ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια όλων των υλικών και του εργατικού δυναμικού που απαιτούνται για την επάλειψη της επιφάνειας, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 9.4.1 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

στ. Υλικό Προστασίας από την Υγρασία

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και την τοποθέτηση του υλικού προστασίας από την υγρασία θα βασίζεται στον αριθμό των τετραγωνικών μέτρων της επιφάνειας που επικαλύφθηκε, όπως δείχνεται στα Σχέδια, ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα περιλαμβάνει τις δαπάνες για την προμήθεια όλων των υλικών και του εργατικού δυναμικού που απαιτούνται για την επάλειψη της επιφάνειας, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 9.7 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

9.10.2 Οπλισμός Σκυροδέματος - Κονδύλιο 8.5

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση οπλισμού σκυροδέματος θα βασίζεται στον αριθμό των χιλιόγραμμων του οπλισμού που πραγματικά τοποθετήθηκε στο σκυρόδεμα, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα λεπτομερή σχέδια οπλισμού και τους πίνακες οπλισμού, ή όπως αλλιώς καθορίστηκε από την Υπηρεσία. Τα βάρη του οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων και των επικαλύψεων των ράβδων που δείχνονται στα λεπτομερή σχέδια οπλισμού θα υπολογίζονται με βάση τα μοναδιαία βάρη που έχουν εκδοθεί από το Εργαστήριο για τις ράβδους που χρησιμοποιήθηκαν. Όπου οι ράβδοι ματίζονται με συγκόλληση, η επιμέτρηση για πληρωμή των ράβδων θα γίνεται σαν να ήταν οι ράβδοι ματισμένες με αλληλοεπικάλυψη.

Η πληρωμή για την προμήθεια και την τοποθέτηση των ράβδων οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των επικαλύψεων, θα γίνεται με τη Συμβατική τιμή μονάδας ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 8.5, που θα περιλαμβάνει τη δαπάνη για την προμήθεια, την παράδοση στο Εργοτάξιο, την εκφόρτωση, τη μεταφορά, την αποθήκευση, την διακίνηση του οπλισμού, καθώς επίσης και τη δαπάνη για την σύνταξη των λεπτομερών σχεδίων του οπλισμού, συμπεριλαμβανομένων σχεδίων κάμψης και τοποθέτησης των ράβδων, την υποβολή των Σχεδίων στην Υπηρεσία, την σύνταξη όλων των απαιτούμενων πινάκων οπλισμού, την δαπάνη για την προμήθεια και συναρμογή συρμάτινων συνδέσμων και μεταλλικών στηριγμάτων, εάν χρησιμοποιηθούν και τη δαπάνη για τη κοπή, τη κάμψη, το καθαρισμό, τη τοποθέτηση, την εξασφάλιση και διατήρηση στη σωστή θέση όλων των ράβδων οπλισμού όπως δείχνονται στα Σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Δεν θα γίνεται πληρωμή για τα πρόσθετα μήκη οπλισμού για επικαλύψεις που γίνονται για διευκόλυνση του Αναδόχου μόνο. Επίσης δεν θα γίνεται ιδιαίτερη επιμέτρηση ή πληρωμή, για στηρίγματα, διανομείς, συνδέσμους, το σύρμα ή άλλα μέσα συνδέσεων και η δαπάνη για αυτά θα περιλαμβάνεται στη Συμβατική τιμή μονάδας του Κονδυλίου 9.7.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση δομικού πλέγματος σαν οπλισμού σκυροδέματος θα γίνεται με την τιμή του Κονδυλίου 8.5. Για το δομικό πλέγμα ισχύουν οι απαιτήσεις της παραγράφου 4.8.2.1 και όλες οι σχετικές προβλέψεις των Τεχνικών Προδιαγραφών για ράβδους οπλισμού.

Η πληρωμή για την προμήθεια και τοποθέτηση δομικού πλέγματος σαν μέτρο προστασίας θα γίνεται με τις αντίστοιχες Συμβατικές τιμές μονάδος των σχετικών Κονδυλίων του Κεφαλαίου 4.

9.10.3 Προμήθεια και εγκατάσταση των Τεμαχίων που Εντοιχίζονται στο Σκυρόδεμα Πρώτου Σταδίου - Κονδύλιο 9.01

Η πληρωμή για την προμήθεια και εγκατάσταση των τεμαχίων που εντοιχίζονται στο σκυρόδεμα πρώτου σταδίου, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 9.8.2, θα γίνεται με τη Συμβατική τιμή μονάδος ανά χιλιόγραμμο του Κονδυλίου 9.01, που περιλαμβάνει τη δαπάνη για τη προμήθεια όλων των υλικών και του εργατικού δυναμικού που απαιτούνται για την προμήθεια και εγκατάσταση αυτών των εντοιχιζόμενων τεμαχίων.

9.10.4 Αντισυρρικνωτική κονία υψηλής αντοχής

Η επιμέτρηση για πληρωμή για την προμήθεια και διάστρωση της αντισυρρικνωτικής κονίας θα βασίζεται στον αριθμό των κυβικών μέτρων που διαστρώθηκαν, όπως δείχνεται στα σχέδια ή κατά τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Η πληρωμή θα περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες για την προμήθεια όλων των υλικών και του εργατικού δυναμικού που απαιτούνται για τη διάστρωση και συντήρηση της κονίας, όπως περιγράφεται στην υποπαράγραφο 9.8.3.1 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

9.10.5 Πώμα Σήραγγας Εκτροπής - Κονδύλιο 9.02

Το Κονδύλιο αυτό περιλαμβάνει όλα τα υλικά και τις εργασίες για την κατασκευή του πώματος της Σήραγγας Εκτροπής.

Η πληρωμή για τις τσιμεντενέσεις και την ψύξη των σκυροδεμάτων αυτών περιλαμβάνεται στην Κατ' Αποκοπή συμβατική τιμή του Κονδυλίου 9.02, που θα περιλαμβάνει την συνολική δαπάνη για την προμήθεια των υλικών και των εφοδίων και την εκτέλεση όλων των σκυροδετήσεων καθώς και των εργασιών σχετικών με τις τσιμεντενέσεις και την ψύξη του σκυροδέματος πώματος, όπως προδιαγράφονται στην παράγραφο 9.2 αυτών των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Δεν θα γίνει ιδιαίτερη επιμέτρηση ούτε πληρωμή για τις εντοιχιζόμενες σωληνώσεις τσιμεντενέσεων και ψύξης και τα εξαρτήματα αυτών, καθώς και για τους χαλύβδινους σωλήνες αποστράγγισης, αν απαιτηθούν, και τα εξαρτήματα αυτών, των οποίων το κόστος περιλαμβάνεται στη συμβατική κατ' αποκοπή τιμή του Κονδυλίου αυτού. Το σκυρόδεμα του πώματος περιλαμβάνεται στο Κατ' Αποκοπή Κονδύλιο 9.02.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

ΚΕΦ. 10-100 ΓΕΝΙΚΑ

ΚΕΦ. 10-101 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες γενικά περιλαμβάνουν την σύνταξη μελετών εφαρμογής, προμήθεια, μεταφορά, παράδοση, εγκατάσταση, εργοταξιακό έλεγχο και δοκιμές, δοκιμαστικό έλεγχο, θέση σε λειτουργία και λειτουργία, ολόκληρου του υπό εγκατάσταση εξοπλισμού ως κατωτέρω αναφέρεται:

- 1.2.3.1.1. (α) Του Τμήματος Ελέγχου Σήραγγας Προσαγωγής, όπως περιγράφεται στο ΚΕΦ.10-700 αυτής της Προδιαγραφής.
- 1.2.3.1.2. (β) Του Εκκενωτή Πυθμένα του Φράγματος πλήρους με μονάδες υδροληψίας, όπως περιγράφεται στο ΚΕΦ.10-800 αυτής της Προδιαγραφής.
- 1.2.3.1.3. (γ) Του Συστήματος Άρδευσης και Ρύθμισης Παροχής, όπως περιγράφεται στο ΚΕΦ.10-900 αυτής της Προδιαγραφής.
- 1.2.3.1.4. (δ) Των Συστημάτων Εξαερισμού με καθαρό αέρα για τα προαναφερόμενα (α) και (β) σημεία, όπως περιγράφονται παρακάτω στις αντίστοιχες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Οι παραπάνω εργασίες περιλαμβάνουν κάθε απαραίτητο στοιχείο για πλήρεις εγκαταστάσεις λειτουργίας, ανεξαρτήτως του αν αυτά τα στοιχεία προδιαγράφονται και δείχνονται στα σχέδια ή αντίθετα δεν αναφέρονται ούτε δείχνονται καθόλου.

ΚΕΦ.10-102 ΣΥΝΤΜΗΣΕΙΣ

ANSI	Ινστιτούτο Αμερικανικών Εθνικών Κανονισμών (Στάνταρντς)
ASTM	Αμερικανική Ένωση για Δοκιμές Υλικών
BS	Βρετανικοί Κανονισμοί (Στάνταρντς)
CEE	Διεθνής Επιτροπή Κανονισμών Έγκρισης Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού
CEN	Ευρωπαϊκή Επιτροπή Προτυποποίησης
CENELEC	Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Προτυποποίησης
CENELEC HD	Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Προτυποποίησης Έκθεση Εναρμόνισης
DIN	Γερμανικοί Βιομηχανικοί Κανονισμοί
EN	Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί (Στάνταρντς)
IEC	Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή
ISO	Διεθνής Οργανισμός Κανονισμών (Στάνταρντς)

ΚΕΦ.10-103 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

1.2.3.1.5. (α) Μελέτη

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μελετήσει και να σχεδιάσει τον εξοπλισμό ώστε αυτός να ανταποκρίνεται στις ανάγκες και τις απαιτήσεις του έργου και των Προδιαγραφών και να ικανοποιεί πλήρως την Υπηρεσία σύμφωνα με την σύγχρονη πρακτική, τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης. Θα πρέπει επίσης να διευκολύνονται ο έλεγχος, ο καθαρισμός, η συντήρηση και η επισκευή του παραπάνω εξοπλισμού και να εξασφαλίζεται η άριστη και ικανοποιητική από κάθε άποψη λειτουργία αυτού κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες λειτουργίας.

Η γενική μηχανολογική μελέτη της εγκατάστασης, και ιδιαιτέρως εκείνο το τμήμα που αφορά στεγανοποιήσεις, ρουλεμάν, μειωτήρες (GEARBOXES) καθώς και άλλα σημεία ή μέρη υποκείμενα σε φθορά, θα πρέπει να εξασφαλίζει την μακρά και απρόσκοπτη λειτουργία αυτής χωρίς την ανάγκη συχνής παρακολούθησης ή συχνών επισκευών.

Θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφαρμόσιμο, να προβλεφθεί ένα αυτόματο σύστημα λίπανσης για όλα τα κινητά μέρη τα οποία θα πρέπει να έχουν επαρκή στεγανοποίηση. Επίσης, θα πρέπει να προβλεφθεί πρόσβαση και αντικατάσταση για όλα τα κινητά μέρη λειτουργίας, η οποία θα πρέπει να είναι εύκολη, απλή αλλά και πρακτική από κάθε άποψη.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην πρόληψη της διάβρωσης (σκουριάς), η οποία θα οφείλεται είτε στην πιθανή γεινίαση ανομοιογενών ή διαφορετικών μετάλλων είτε σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Προς τούτο, θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ως οδηγός ο Κανονισμός BS 6484, ο οποίος αναφέρεται στην διάβρωση (σκουριά) σε διμεταλλικές επαφές και περιγράφει τους τρόπους εξάλειψής της.

1.2.3.1.6. (β) Κριτήρια Μελέτης

Τα κριτήρια μελέτης καθώς και οι τάσεις λειτουργίας δεν θα πρέπει να είναι κατώτερα από τα αναφερόμενα στους παρακάτω κανονισμούς:

DIN 19704 Berechnungs grundlagen fur Stahlwasserbauten.

(Υδραυλικές Σιδηροκατασκευές, Κριτήρια Μελέτης και Υπολογισμοί)

DIN 19705 Stahlwasserbauten, Bauliche Durchbildung

(Υδραυλικές Σιδηροκατασκευές, Συστάσεις για την Μελέτη, Κατασκευή και Ανέγερση)

Για τους αντισεισμικούς υπολογισμούς, ο συντελεστής μέγιστης σεισμικής εδαφικής επιτάχυνσης θα ληφθεί ίσος προς 0,33 g. Ο παραπάνω συντελεστής μπορεί να εφαρμοσθεί στον συντελεστή φορτίου που ισχύει για τις «Εξαιρετικές Περιπτώσεις Φορτίου».

Μια επιτρεπτή ανοχή διάβρωσης πάχους ενός (1) χιλιοστού θα πρέπει να προστεθεί στο πάχος όλων των επιφανειών. Σε αντίθετη περίπτωση και εναλλακτικά, ένας συντελεστής φορτίου 1.10 μπορεί να χρησιμοποιηθεί επιπροσθέτως του συντελεστή φορτίου για τις «Περιπτώσεις Κανονικής Λειτουργίας».

1.2.3.1.7. (γ) Γενικές Απαιτήσεις Μελέτης

Τα θυροφράγματα θα πρέπει να μελετηθούν για συνθήκες δυσμενούς λειτουργίας και χρήσης και να έχουν άκαμπτη κατασκευή. Δεν θα πρέπει να υπόκεινται σε ταλάντωση οφειλόμενη στην διέλευση του νερού το οποίο θα περνά κάτω ή πάνω από τα θυροφράγματα. Εκεί όπου τα θυροφράγματα απαιτούν ένα ελάχιστο άνοιγμα για την αποφυγή δονήσεων, λόγω μεταβαλλόμενης πίεσης η οποία προκύπτει από την υψηλή ταχύτητα ροής μέσα από ένα μικρό άνοιγμα, οι αυτοματισμοί ελέγχων θα πρέπει να έχουν κατάλληλη ρύθμιση ούτως ώστε τα θυροφράγματα να μην σταματούν εντός του κρισίμου ανοίγματός τους.

Τα δομικά στοιχεία θα πρέπει να επιλεγούν και να τοποθετηθούν κατάλληλα ούτως ώστε να μην παγιδεύουν νερό ή επιπλέοντα άχρηστα υλικά. Όπου αυτό δεν είναι δυνατόν λόγω δομικών απαιτήσεων, τότε θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα αποστράγγισης.

Τα ανοιχτά δομικά στοιχεία θα πρέπει να διαμορφωθούν ανάλογα ούτως ώστε στην περίπτωση που θα πρέπει να ξαναβαφούν, αυτό να γίνει με αποδοτικό και εύκολο τρόπο. Αυτό ισχύει τόσο για περιπτώσεις προετοιμασίας της βαφής όσο και για την διαδικασία εφαρμογής της. Θα πρέπει να αποφευχθεί, όπου αυτό είναι δυνατόν, η ύπαρξη επιφανειών οι οποίες δεν είναι ορατές ή εύκολα ελεγχόμενες.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην μελέτη και σχεδίαση της άρμωσης των στεγανώσεων (σφραγίσματα) και της παραμόρφωσης των κατασκευών σε στηρίγματα στεγάνωσης, ώστε να εξασφαλισθεί η απαιτούμενη στεγάνωση.

Τα δομικά στοιχεία και οι αρμώσεις των στεγανώσεων θα πρέπει να έχουν διαστάσεις και ανοχές ανάλογες ώστε να εξασφαλίζεται η υδατοστεγανότητα όταν ένα θυρόφραγμα ή δικλείδα φορτίζεται με την πίεση λειτουργίας του νερού.

Δεν είναι αποδεκτό να υπάρχει εκροή πίδακα νερού από τις στεγανώσεις όταν κλειστά θυροφράγματα ή δικλείδες φορτίζονται με την πίεση λειτουργίας του νερού. Η μέση παροχή διαφυγών δια το σύνολον του υλικού θα πρέπει να είναι μικρότερη από 0,2 lit/sec ανά τρέχον μέτρον αρμού.

1.2.3.1.8. (δ) Φορτίσεις Μελέτης και Συντελεστές Φορτίων

Οι παρακάτω συνδυασμοί φορτίων θα πρέπει να εξετασθούν και να μελετηθούν.

Συντελεστής Φορτίου 1,15. Περιπτώσεις Κανονικής Λειτουργίας.

Υδροστατικές δυνάμεις οφειλόμενες στην κανονική μέγιστη στάθμη του ταμιευτήρα ή υδροδυναμικές δυνάμεις δρώσες σε μερικώς ανοικτά ή πλήρως ανοικτά θυροφράγματα και δικλείδες.

Ίδιον βάρος.

Υδραυλικές δυνάμεις βύθισης ή άνωσης.

Κατά το άνοιγμα κινητών μερών - δυνάμεις τριβής, συμπεριλαμβανομένων, τριβής λόγω ολίσθησης, τριβής στην στεγάνωση, τριβής στα ρουλεμάν, τριβής στους υδραυλικούς κυλίνδρους.

Δυνάμεις επιτάχυνσης.

Συντελεστής Φορτίου 1,10. Ειδικές Περιπτώσεις Λειτουργίας.

Λιγότερο συχνά εμφανιζόμενα φορτία τα οποία υπερβαίνουν εκείνα που αναφέρονται κάτω από τον συντελεστή φορτίου 1,15, όπως π.χ. υψηλή στάθμη του ταμιευτήρα στα 517,00 μ. εγκλωβισμένο ξένο σώμα, φορτία πλημμύρας ή υδραυλικό πλήγμα λόγω κλεισίματος ενός θυροφράγματος ή μιας δικλείδας.

Συντελεστής Φορτίου 1,00. Εξαιρετικές Περιπτώσεις Φορτίου.

Φορτία οφειλόμενα σε σεισμική δράση. Λειτουργία του θυροφράγματος ασφαλείας όταν το θυροφράγμα λειτουργίας έχει κολλήσει σε θέση μερικού ανοίγματος.

Όλα τα φορτία τα οποία αναφέρονται παραπάνω θα πρέπει να θεωρηθούν σαν κινητά, δυναμικά και όχι ψευδο-στατικά φορτία.

Τα σεισμικά φορτία θα περιλαμβάνουν τόσο αυξημένη υδραυλική πίεση ως αποτέλεσμα σεισμού όσο και δυνάμεις που ασκούνται στα θυροφράγματα, στις δικλείδες, στις μεταλλικές επενδύσεις, στον λοιπό εξοπλισμό και εγκαταστάσεις λόγω των σεισμικών επιταχύνσεων εδάφους.

ΚΕΦ.10-104 ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

Οι υπολογισμοί θα υποβληθούν στην Υπηρεσία. Οι υπολογισμοί θα πρέπει να δοθούν σε ξεχωριστό τεύχος για έκαστο αντικείμενο υπολογισμών. Οι υπολογισμοί θα συνοδεύονται από τεχνική περιγραφή στα Ελληνικά. Ομοίως, θα πρέπει να αναφέρουν ευκρινώς τα απαραίτητα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν, δίνοντας στοιχεία αντοχών (ελάχιστη τελική αντοχή εφελκυσμού, τάση διαρροής, τάση εφελκυσμού σε παραμόρφωση 0,1% και 0,2%, παραμόρφωση θραύσης) και τα κυριότερα χημικά χαρακτηριστικά αυτών των υλικών.

Οι υπολογισμοί θα αναφέρουν τι έχει υπολογισθεί, θα αναφέρονται σε σχέδια και θα δηλώνουν ποιές παραδοχές σχεδιασμού έγιναν για τους υπολογισμούς. Εάν στους υπολογισμούς περιλαμβάνονται και εκτυπώσεις υπολογιστή, οι τελευταίες θα αναφέρουν τι έχει υπολογισθεί, τις παραδοχές που έγιναν στο πρόγραμμα, καθώς και τα απαραίτητα στοιχεία και δεδομένα που εισήχθησαν κατά την επεξεργασία.

Η Υπηρεσία θα απορρίψει εκείνους τους υπολογισμούς που δεν ανταποκρίνονται ή δεν πληρούν τις προϋποθέσεις των παραπάνω απαιτήσεων.

Η Υπηρεσία μπορεί να σχολιάσει τους υπολογισμούς αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα είναι υπεύθυνη για την εγκυρότητα και για την ακρίβειά τους.

ΚΕΦ.10-105 ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο ποιοτικός έλεγχος θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τους Κανονισμούς EN 29001 (ISO 9001), EN 29002 (ISO 9002) EN 29003 (ISO 9003) και EN 60300-1 (ISO 9004, IEC 300-1).

ΚΕΦ.10-106 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ

Για την εκτέλεση της Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του τις κλιματολογικές συνθήκες του έργου και την ανάλυση του νερού.

Προς τούτο, ο Ανάδοχος θα λάβει υπ' όψη του τις ακόλουθες παραμέτρους θερμοκρασιών αέρος και νερού στο έργο:

1.2.3.1.9. Θερμοκρασία του αέρα στο έργο

1.2.3.1.10. (I) Μέση Ετήσια Θερμοκρασία

1.2.3.1.11. (II) Μέση Ετήσια Μέγιστη Θερμοκρασία

1.2.3.1.12. (III) Μέση Ετήσια Ελάχιστη Θερμοκρασία

1.2.3.1.13. (IV) Μέγιστη Καταγραμμένη Θερμοκρασία κατά την διάρκεια των τελευταίων 30 ετών

1.2.3.1.14. (V) Ελάχιστη Καταγραμμένη Θερμοκρασία κατά την διάρκεια των τελευταίων 30 ετών

1.2.3.1.15. (VI) Μέγιστη Θερμοκρασία για τις ανάγκες της μελέτης

1.2.3.1.16. (VII) Ελάχιστη Θερμοκρασία για τις ανάγκες της μελέτης

1.2.3.1.17. Θερμοκρασία νερού στο έργο

1.2.3.1.18. (I) Μέγιστη Θερμοκρασία για τις ανάγκες της μελέτης

1.2.3.1.19. (II) Ελάχιστη Θερμοκρασία για τις ανάγκες της μελέτης

1.2.3.1.20. Ο Ανάδοχος θα επιλέξει κατάλληλες τιμές για τις ανωτέρω παραμέτρους τις οποίες θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση πριν από την έναρξη της μελέτης του έργου. Μαζί με τις ανωτέρω τιμές θα υποβληθούν και όλα τα στοιχεία και υπολογισμοί βάσει των οποίων προσδιορίστηκαν αυτές οι τιμές.

1.2.3.1.21. Οι εγκρίσεις της Υπηρεσίας κατά τα ανωτέρω δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τις ευθύνες του όπως αυτές απορρέουν από τους Όρους της Σύμβασης. Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα παραμένει υπεύθυνος για οποιαδήποτε λάθη, π.χ., τιμών, υπολογισμών, κ.λ.π.

ΚΕΦ.10-107 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΧΕΔΙΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

Εντός 30 ημερών από την ημερομηνία υπογραφής της Σύμβασης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία πίνακα των σχεδίων και στοιχείων της μελέτης αναφέροντας τις προβλεπόμενες ημερομηνίες κατά τις οποίες αυτά θα υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση. Οι ημερομηνίες υποβολής θα πρέπει να απέχουν μεταξύ τους εύλογα χρονικά διαστήματα για να μπορεί η Υπηρεσία να έχει στην διάθεσή της τον απαραίτητο χρόνο για έλεγχο.

Ο ως άνω πίνακας θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία μηνιαίως σε 10 αντίγραφα, εντός 15 ημερών από το πέρας του προηγούμενου μηνός, μέχρι την θέση σε λειτουργία του έργου. Ο ως άνω πίνακας θα αναθεωρείται καταλλήλως ώστε να περιλαμβάνει τις τελευταίες αναθεωρήσεις σχεδίων, στοιχείων, κ.λ.π..

ΚΕΦ.10-108 ΥΠΟΒΟΛΗ ΤΩΝ ΣΧΕΔΙΩΝ, ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, ΚΛΠ.

Τα σχέδια και άλλα στοιχεία προς έγκριση θα υποβάλλονται από τον Ανάδοχο προς την Υπηρεσία σε δέκα αντίγραφα.

Τα παραπάνω θα υποβάλλονται από τον Ανάδοχο στις προβλεπόμενες ημερομηνίες του εδαφίου του ΚΕΦ.10-107. Αυτές θα είναι τέτοιες ώστε να

επιτρέπουν στην Υπηρεσία να προχωρεί σε όποιες τροποποιήσεις θεωρεί απαραίτητες και, ταυτόχρονα, να αφήνουν επαρκή χρόνο για την επανυποβολή, τελικό έλεγχο και έγκριση αυτών των σχεδίων και άλλων στοιχείων από την Υπηρεσία χωρίς καθυστέρηση των εργασιών του έργου.

ΚΕΦ.10-109 ΕΓΚΡΙΣΗ ΣΧΕΔΙΩΝ, ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ, ΚΛΠ.

Η Υπηρεσία θα ενημερώνει τον Ανάδοχο εγγράφως, εντός 30 ημερών από την ημερομηνία λήψης, κατά πόσο τα σχέδια ή άλλα στοιχεία εγκρίνονται ως έχουν ή εγκρίνονται με παρατηρήσεις και σχόλια ή απορρίπτονται.

Τα σχέδια ή στοιχεία που εγκρίνονται με παρατηρήσεις και σχόλια ή απορρίπτονται θα πρέπει να αναθεωρηθούν από τον Ανάδοχο και να υποβληθούν εκ νέου στην Υπηρεσία εντός 15 και 30 ημερών, αντιστοίχως, από την ημερομηνία παραλαβής των παρατηρήσεων της Υπηρεσίας από τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος δεν θα ξεκινήσει κατασκευή προτού λάβει έγκριση από την Υπηρεσία.

Όλες οι διαστάσεις θα πρέπει να είναι σε μετρικές μονάδες και κάθε σχέδιο και στοιχείο θα πρέπει να έχει κατάλληλη περιγραφή και αρίθμηση, η οποία θα αναφέρει: το όνομα του Αναδόχου, τον τίτλο του σχεδίου ή στοιχείου, κλίμακα, ημερομηνία και αναθεώρηση σχεδίων ή στοιχείων. Θα χρησιμοποιηθούν οι προδιαγραφές που ισχύουν κατά ISO όσον αφορά τα μεγέθη των σχεδίων και στοιχείων.

Ανεξαρτήτως της εγκρίσεως των σχεδίων και στοιχείων από την Υπηρεσία, ο Ανάδοχος θα παραμένει υπεύθυνος για οποιαδήποτε λάθη, π.χ., διαστάσεων, υπολογισμών, κ.λ.π.

Η δαπάνη που προβλέπεται για την υποβολή όλων των σχεδίων και στοιχείων μέχρι την έγκρισή τους από την Υπηρεσία συμπεριλαμβάνεται στην τιμή προσφοράς του Αναδόχου.

1.2.3.1.22. (α) Θεμελιώσεις, Στηρίγματα, Αγωγοί και Βάθρα

Αμέσως μετά την ημερομηνία κατά την οποία η Υπηρεσία θα εγκρίνει τα σχέδια γενικής διάταξης, και σε κάθε περίπτωση εντός 30 ημερών από αυτή την ημερομηνία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση σχέδια θεμελίωσης τα οποία θα δείχνουν τις διαστάσεις και τις θέσεις όλων των εσοχών και ανοιγμάτων που θα πρέπει να αφεθούν στο δάπεδο και τα τοιχεία.

Όπου είναι δυνατόν, κατά το δυνατόν συντομότερα, αυτή η πληροφόρηση θα πρέπει να παρέχεται στην Υπηρεσία αμέσως μόλις είναι διαθέσιμη. Πλήρη στοιχεία που αφορούν φορτία, χαρακτηριστικά δονήσεων καθώς και όλα τα άλλα χαρακτηριστικά

που επηρεάζουν την μελέτη του έργου θα δίδονται από τον Ανάδοχο την ίδια χρονική στιγμή.

Μετά την υποβολή των σχεδίων, η Υπηρεσία θα ελέγξει αυτά προς έγκριση εντός διαστήματος 30 ημερών.

1.2.3.1.23. (β) Διαγράμματα Κυκλωμάτων και Σχηματικός Σχεδιασμός

Τα παρακάτω σχέδια και πληροφορίες θα πρέπει να δοθούν εντός 30 ημερών από την επίσημη παραγγελία και βέβαια προτού αρχίσει η κατασκευή:

Δέκα σειρές με διαγράμματα κυκλωμάτων που θα περιλαμβάνουν λεπτομερή στοιχεία ώστε να ελεγχθεί ότι οι απαιτήσεις του έργου έχουν ερμηνευτεί με ακρίβεια.

Εντός διαστήματος 30 ημερών μετά την έγκριση των παραπάνω σχεδίων, θα πρέπει να δοθούν, από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία, επιπρόσθετα τα παρακάτω σχέδια:

Δέκα σειρές σχεδίων καλωδιώσεων που θα δείχνουν ευκρινώς όλες τις συνδεσμολογίες των αναχωρήσεων και θα παρέχουν επαρκείς και κατανοητές πληροφορίες για την ολοκλήρωση των καλωδιώσεων από έναν έμπειρο εγκαταστάτη.

1.2.3.1.24. (γ) Σχέδια και Στοιχεία Αρχείου

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει δέκα σειρές αντιγράφων όλων των σχεδίων και στοιχείων, καταλλήλως συμπληρωμένων ως τελικώς κατασκευασθέντα σχέδια και στοιχεία, τα οποία θα δείχνουν την διάταξη όλου του εξοπλισμού που εγκαταστάθηκε στα πλαίσια της Σύμβασης. Στην περίπτωση των ηλεκτρολογικών σχεδίων και στοιχείων, αυτά θα περιλαμβάνουν επίσης τις καλωδιώσεις, όλες τις οδεύσεις των καλωδίων και τους τερματικούς πίνακες. Τα παραπάνω σχέδια και στοιχεία θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση τουλάχιστον 60 ημέρες πριν από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργία του έργου και θα αποτελούν ένα πλήρες αρχείο της εγκατάστασης.

Μετά την έγκριση, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει μια σειρά διαφανειών και δέκα σειρές αντιγράφων όλων των “όπως κατασκευάστηκαν” σχεδίων και στοιχείων, εντός μιας προθεσμίας 30 ημερών από την ημερομηνία έγκρισης και πάντως όχι αργότερα από 60 ημέρες από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργία του έργου. Κάθε πακέτο αντιγράφων σχεδίων και στοιχείων θα πρέπει να είναι δεμένο με σκληρό εξώφυλλο, φέρον τον τίτλο του έργου, και θα περιλαμβάνει λίστα περιεχομένων.

1.2.3.1.25. (δ) Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει, τουλάχιστον 60 ημέρες πριν από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργία του έργου, δέκα αντίγραφα “σχεδίων” (draft) Εγχειριδίων Λειτουργίας και Συντήρησης σε ξεχωριστούς τόμους.

Τα παραπάνω Εγχειρίδια θα πρέπει να υποβληθούν με σκληρά εξώφυλλα και θα πρέπει να φέρουν ευκρινώς τον τίτλο του έργου.

Οι προαναφερθέντες τόμοι θα πρέπει να περιλαμβάνουν τις ακόλουθες πληροφορίες κατ’ ελάχιστον:

- 1.2.3.1.25.1. (I) Περιγραφή ολόκληρης της εγκατάστασης και διαδικασίες που θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν για την δοκιμή, την θέση σε λειτουργία, και την λειτουργία της.
- 1.2.3.1.25.2. (II) Ονόματα και διευθύνσεις των προμηθευτών του εξειδικευμένου εξοπλισμού μαζί με τις απαραίτητες αναφορές και τους αύξοντες αριθμούς για την κάθε συσκευή και τμήμα του εξοπλισμού.
- 1.2.3.1.25.3. (III) Λειτουργικούς χρόνους, ρυθμίσεις, φορτία, τάση ρεύματος, κλπ., για κάθε τμήμα του εξοπλισμού.
- 1.2.3.1.25.4. (IV) Διαγράμματα - οδηγούς ανεύρεσης σφαλμάτων, όπου αυτά έχουν εφαρμογή.
- 1.2.3.1.25.5. (V) Κατάλογο εργαλείων και ειδικών συσκευών που συνοδεύουν τον εξοπλισμό και απαιτούνται για την συντήρηση και την ορθή λειτουργία του.
- 1.2.3.1.25.6. (VI) Διαδικασίες αποσυναρμολόγησης και εγκατάστασης των σπουδαιότερων μερών και συγκροτημάτων.
- 1.2.3.1.25.7. (VII) Κατάλογο με τα Σχέδια και τα Στοιχεία Αρχείου που δίδονται.
- 1.2.3.1.25.8. (VIII) Προτεινόμενες χρονικές περιόδους που απαιτούνται μεταξύ των εργασιών κύριας συντήρησης και των εργασιών κύριας επιθεώρησης.
- 1.2.3.1.25.9. (IX) Ένα διάγραμμα - οδηγό που θα δείχνει τις απαιτήσεις επιθεωρήσεων ρουτίνας και συντήρησης ρουτίνας για λίπανση, κλπ. Όλοι οι τύποι των λιπαντικών θα πρέπει να αναφέρονται και να προσδιορίζονται ευκρινώς για κάθε είδος μηχανήματος.
- 1.2.3.1.25.10. (X) Πίνακες οι οποίοι θα δίνουν τις αρχικές βασικές διαστάσεις, ελεύθερα ανοίγματα και επιτρεπτές ανοχές των σημαντικότερων τμημάτων που υπόκεινται σε φθορά.
- 1.2.3.1.25.11. (XI) Ηλεκτρολογικά Σχηματικά Σχέδια και Διαγράμματα Συνδέσεων.
- 1.2.3.1.25.12. (XII) Ενημερωτικά φυλλάδια από εξειδικευμένους κατασκευαστές. Αυτά θα μπορούν να συμπεριληφθούν με την προϋπόθεση ότι θα απαλειφθούν οι γενικές πληροφορίες και ότι τα χρήσιμα στοιχεία θα αναφέρονται ξεχωριστά μέσα στο κείμενο. Η συνηθισμένη γενική βιβλιογραφία των κατασκευαστών δεν είναι αποδεκτή.

Μετά την έγκριση των “σχεδίων” (draft) Εγχειριδίων, ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία 10 αντίγραφα των Εγχειριδίων Συντήρησης και 10 αντίγραφα των Εγχειριδίων Λειτουργίας εντός μιας προθεσμίας 30 ημερών από την ημερομηνία έγκρισης και πάντως όχι αργότερα από 60 ημέρες από την ημερομηνία θέσης σε λειτουργία του έργου.

ΚΕΦ.10-110 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ (TESTING)

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία δέκα αντίγραφα των πιστοποιητικών δοκιμής (ανεξαρτήτως εάν η Υπηρεσία παρίσταται στις δοκιμές) αμέσως μόλις ολοκληρωθεί η επιθεώρηση / δοκιμή και σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 7 ημερών από την ολοκλήρωση αυτής.

Επαρκής πληροφόρηση θα πρέπει να δίδεται στα Ελληνικά σε κάθε πιστοποιητικό δοκιμής για την αναγνώριση και τον χαρακτηρισμό του υλικού ή του εξοπλισμού που αφορά αυτή η δοκιμή. Συγκεκριμένες δοκιμές, με ή χωρίς την παρουσία της Υπηρεσίας, αναφέρονται λεπτομερώς στα επόμενα κεφάλαια. Οι παραπάνω δοκιμές δεν αποκλείουν επίσης δοκιμές που θα θεωρηθούν αναγκαίες από τον Ανάδοχο.

Οι λεπτομέρειες των επιθεωρήσεων και δοκιμών που θα γίνουν με την παρουσία της Υπηρεσίας θα συζητηθούν με τον Ανάδοχο μετά την ανάθεση του έργου.

ΚΕΦ.10-111 ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει και να λειτουργήσει όλες τις απαραίτητες εγκαταστάσεις και εξοπλισμό για την παροχή εξαερισμού, συμπεριλαμβανομένων των αναγκαίων καναλιών, ώστε να επιτευχθούν τα ακόλουθα, οπουδήποτε και αν εκτελούνται συγκολλήσεις, τροχίσματα, αμμοβολές ή βαψίματα ή εκτελούνται εργασίες σε περιορισμένους χώρους.

- 1.2.3.1.26. (α) Παροχή καθαρού αέρα σε θαλάμους, περάσματα και σήραγγες πριν από την πλήρωση του ταμιευτήρα, ώστε να διατηρηθεί επαρκής συγκέντρωση οξυγόνου, ως και κατά τη διάρκεια ή και μετά την πλήρωση του ταμιευτήρα, ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν υπάρχει συγκέντρωση αερίων στους χώρους εργασίας.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης εργασιών εντός περιορισμένων χώρων, όπως σε θαλάμους, περάσματα, και σήραγγες, ο Ανάδοχος θα τηρεί καθημερινό ημερολόγιο με τις μετρήσεις συγκέντρωσης αερίων. Το ημερολόγιο θα αναφέρει ημερομηνία, ώρα και χώρο δειγματοληψίας, καθώς και το αποτέλεσμα. Το ημερολόγιο θα πρέπει να είναι διαθέσιμο για έλεγχο από την Υπηρεσία. Η δειγματοληψία θα γίνεται επιπλέον των ατομικών συσκευών ελέγχου που θα φέρουν τα άτομα που εισέρχονται σε περιορισμένους χώρους.

Οι παραπάνω αναφερόμενες απαιτήσεις θα πρέπει να θεωρηθούν ως οι ελάχιστες προβλεπόμενες για την ασφάλεια των εργασιών. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υιοθετήσει και εφαρμόσει όσες πρόσθετες προφυλάξεις είναι αναγκαίες για την ασφαλή εκτέλεση των εργασιών.

- 1.2.3.1.27. (β) Αφαίρεση σκόνης και καπνού από χώρους στους οποίους εκτελούνται ηλεκτροσυγκολλήσεις, τροχίσματα, ή αμμοβολές.
- 1.2.3.1.28. (γ) Μείωση της συγκέντρωσης των ατμών από τα διαλυτικά βαφής σε επίπεδα χαμηλότερα των επιτρεπομένων για λόγους υγιεινής και απομόνωση αυτών στους χώρους βαφής.
- 1.2.3.1.29. (δ) Εξασφάλιση των περιορισμών θερμοκρασίας και υγρασίας που αφορούν οποιαδήποτε επιτόπια βαφή.
- 1.2.3.1.30. (ε) Επιτάχυνση του στεγνώματος της βαφής.

ΚΕΦ.10-112 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΙΣ ΜΗΧΑΝΟΥΡΓΕΙΟΥ

Ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τον εξοπλισμό στο μηχανουργείο του σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερα τμήματα λαμβάνοντας υπ' όψη του τα μέσα μεταφοράς αυτών των τμημάτων στον εργοταξιακό χώρο καθώς και τον χειρισμό τους κατά την μεταφορά. Κατά την διάρκεια της κατασκευής, θα παρέχει διευκολύνσεις για την επιθεώρηση του εξοπλισμού από την Υπηρεσία. Με την ολοκλήρωση της κατασκευής, ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει στο μηχανουργείο του μια δοκιμαστική συναρμολόγηση κάθε ολοκληρωμένου τμήματος του εξοπλισμού. Επιπλέον θα ειδοποιήσει την Υπηρεσία τουλάχιστον 7 ημέρες πριν από την ημερομηνία ολοκλήρωσης της δοκιμαστικής συναρμολόγησης και θα διευκολύνει αυτή στην επιθεώρηση και έλεγχο σχήματος, διαστάσεων, ευθυγράμμισης, εφαρμογής και καταλληλότητας του εξοπλισμού για ανέγερση στο εργοτάξιο. Μία παρόμοια δοκιμαστική συναρμολόγηση θα γίνει και για τον εξοπλισμό κίνησης των θυροφραγμάτων. Η τιμή προσφοράς του Αναδόχου θεωρείται ότι περιλαμβάνει την δαπάνη αυτών των δοκιμαστικών συναρμολογήσεων, επιθεωρήσεων και δοκιμών. Οι παραπάνω επιθεωρήσεις σε καμιά περίπτωση δεν απαλλάσσουν τον Ανάδοχο από τη ευθύνη του για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού μετά από την ανέγερση.

ΚΕΦ.10-113 ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Μετά την παράδοση των υλικών στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος θα ξεφορτώσει, θα τοποθετήσει στην θέση του και θα εγκαταστήσει τον εξοπλισμό προχωρώντας κατά το χρονικό πρόγραμμά του στην ανέγερση των κατασκευών του έργου. Προς τούτο, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παράσχει κάθε ειδικευμένη επίβλεψη, εργασία και εργαλεία που είναι αναγκαία γι' αυτόν τον σκοπό.

ΚΕΦ.10-114 ΕΡΓΟΤΑΞΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του έργου, ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει όλες τις δοκιμές που θα πρέπει να γίνουν για να ελεγχθεί κατά πόσον το έργο μπορεί να γίνει αποδεκτό από κάθε άποψη και θα εκτελέσει όλες τις ρυθμίσεις και αλλαγές που θα κριθούν απαραίτητες γι' αυτό τον σκοπό. Στην περίπτωση των θυροφραγμάτων,

οι απαιτούμενες δοκιμές θα πρέπει να γίνουν κατά πρώτον «εν ξηρώ» (σε απουσία νερού) για να ελεγχθεί η λειτουργία αυτών και τα εξαρτήματα των οδηγών κατά μήκος όλης της διαδρομής και κατά δεύτερο «εν υγρώ» (με παρουσία νερού) για να ελεγχθεί η υδατοστεγανότητα και η ευχέρεια κίνησης αυτών υπό φορτίο.

ΚΕΦ.10-115 ΚΑΤΑΤΑΞΗ ΧΩΡΩΝ ΑΠΟ ΠΛΕΥΡΑΣ ΚΙΝΔΥΝΟΥ ΠΡΟΚΛΗΣΗΣ ΕΚΡΗΞΗΣ

115.1 Γενικά

Η ύπαρξη μεθανίου, που σε ορισμένες αναλογίες με τον αέρα (5,3% μέχρι 14,3% κατ' όγκο) σχηματίζει εκρηκτικό μίγμα, κατατάσσει όλους του χώρους στους οποίους μπορεί να διαχυθεί στην κατηγορία των υποκειμένων σε εκρήξεις χώρων (HAZARDOUS LOCATIONS)

Σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 79.10, οι υποκείμενοι σε εκρήξεις χώροι υποδιαιρούνται ανάλογα με την πιθανότητα υπάρξεως εκρηκτικού μίγματος σε αυτούς, στις παρακάτω 3 ζώνες :

- 1.2.3.1.31. (α) Ζώνη 0 : στους χώρους αυτούς υπάρχει πάντοτε εκρηκτικό μίγμα.
- 1.2.3.1.32. (β) Ζώνη 1 : στους χώρους αυτούς υπάρχει συχνά εκρηκτικό μίγμα.
- 1.2.3.1.33. (γ) Ζώνη 2 : στους χώρους αυτούς μπορεί να υπάρξει εκρηκτικό μίγμα σε περίπτωση βλάβης διαρροών κ.λ.π.

115.2 Διερεύνηση των συνθηκών των χώρων του έργου

Η πιθανότητα εμφάνισης μεθανίου στις στοές τσιμεντενέσεων και στους θαλάμους θυροφραγμάτων, δεν μπορεί να αποκλεισθεί, κατά συνέπεια όλοι οι παραπάνω χώροι και οι αντίστοιχες σήραγγες προσπέλασης θα πρέπει να καταταγούν στην κατηγορία των υποκειμένων σε εκρήξεις χώρων (HAZARDOUS LOCATIONS).

Εάν ληφθεί υπόψη ότι στις σήραγγες, στις στοές και στους θαλάμους θυροφραγμάτων του έργου, προβλέπεται η εγκατάσταση μηχανικού αερισμού και συστήματος ανιχνεύσεως μεθανίου, μπορεί να γίνει δεκτό ότι σ' αυτές, μόνο σε περίπτωση βλάβης θα μπορέσει να σχηματιστεί εκρηκτικό μίγμα και κατά συνέπεια οι χώροι αυτοί μπορούν να καταταγούν στη "ζώνη 2" ή στην χειρότερη περίπτωση στην "ζώνη 1"

Όλοι οι υπόλοιποι χώροι του έργου (οικίσκοι ελέγχου) μπορούν να καταταγούν στην κατηγορία των ασφαλών από άποψη εκρήξεων χώρων (SAFE LOCATIONS)

ΚΕΦ.10-116 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα ηλεκτρολογικά υλικά (κινητήρες, αυτοματισμοί, όργανα προστασίας, διακόπτες χειρισμού κ.λπ.) του Η/Μ εξοπλισμού που

τοποθετούνται σε επικίνδυνους χώρους, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην προηγούμενη παράγραφο θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των ΚΕΦ.10-1217 μέχρι των ΚΕΦ.10-1221των παρόντων Προδιαγραφών.

ΚΕΦ.10-200 ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΑΝΕΓΕΡΣΗ

ΚΕΦ.10-201 ΓΕΝΙΚΑ

Μολονότι η Προδιαγραφή αναφέρεται στην επιθεώρηση ή την δοκιμή η οποία γίνεται από την Υπηρεσία ή με την παρουσία της Υπηρεσίας, αντιστοίχως, θα πρέπει να σημειωθεί ότι μπορεί, κατά την διάρκεια της Σύμβασης, σημαντικό μέρος των επιθεωρήσεων ή των δοκιμών να εκτελεσθεί ή παρακολουθηθεί, αντιστοίχως, από ειδικούς εκπροσώπους της Υπηρεσίας.

Αυτή η Προδιαγραφή θα εφαρμοστεί σε όλες τις κατασκευές από σφυρήλατο χάλυβα, από σίδηρο, από χάλυβα ή από μη σιδηρά χυτά τεμάχια.

ΚΕΦ.10-202 ΔΟΜΙΚΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ

202.1 Γενικά

Όλος ο συγκολλητός δομικός χάλυβας θα πρέπει να συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Κανονισμού EN 10025 και θα πρέπει να έχει τις ποιότητες που προδιαγράφονται παρακάτω και μέσα στα σχέδια. Λεπτομερή αποτελέσματα της χημικής ανάλυσης της παρτίδας του προϊόντος θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία ενώ η ισοδύναμη περιεκτικότητα σε άνθρακα κάθε ποιότητας χάλυβα θα πρέπει να μην υπερβαίνει την κατάλληλη τιμή, όπου προδιαγράφεται, των κανονισμών EN 10113 και EN 10115 ή άλλων ισοδύναμων αυτών. Όλα τα φύλλα θα πρέπει να είναι εν ψυχρώ εξηλασμένα. Κανένα επιφανειακό ελάττωμα σε οποιοδήποτε επεξεργασμένο χάλυβα δεν θα πρέπει να διορθώνεται χωρίς την έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας, εκτός εάν αυτό επιτρέπεται από αυτήν την Προδιαγραφή.

202.2 Δοκιμές

Όλος ο χάλυβας που θα ενσωματωθεί μονίμως στο έργο θα πρέπει να υπόκειται σε επιθεώρηση και δοκιμές.

Όλος ο χάλυβας, που θα παραγγελθεί σε χαλυβουργία, θα πρέπει να εξετάζεται στο μηχανουργείο του κατασκευαστή των σιδηροκατασκευών από την Υπηρεσία και, όπου είναι δυνατόν, θα πρέπει να δοκιμάζεται με την παρουσία της Υπηρεσίας σύμφωνα με τον Κανονισμό EN 10025. Τρία αντίγραφα όλων των πιστοποιητικών των παραπάνω δοκιμών θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Στην περίπτωση χάλυβα που δεν έχει υποστεί δοκιμές με την παρουσία της Υπηρεσίας, ανεξάρτητα του εάν έχει παραγγελθεί σε χαλυβουργία ή

σε αποθήκες με στοκ, θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία αντίγραφα πιστοποιητικών ελέγχου, όπως προδιαγράφεται παραπάνω, και η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να εκτελέσει πρόσθετες παρόμοιες δοκιμές, εάν το κρίνει απαραίτητο, με έξοδα του Αναδόχου.

ΚΕΦ.10-203 ΣΦΥΡΗΛΑΤΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΚ ΧΑΛΥΒΟΣ

Όλος ο χάλυβας για σφυρήλατα τεμάχια καθώς και όλα τα σφυρήλατα τεμάχια θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 29, θα υπόκεινται σε επιθεώρηση από την Υπηρεσία, τόσο κατά την διάρκεια όσο και μετά την κατασκευή τους, και θα δοκιμάζονται με την παρουσία της Υπηρεσίας σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού BS 29. Ένα σκίτσο που θα δείχνει το προσεγγιστικό σχήμα των σφυρήλατων τεμαχίων, πριν από την μηχανουργική κατεργασία τους, θα υποβληθεί στην Υπηρεσία προς έγκριση, μαζί με τις λεπτομέρειες της διαδικασίας διαμόρφωσης των σφυρήλατων τεμαχίων. Μετά τις δοκιμές, κάθε σφυρηλατημένο τμήμα θα μαρκάρεται ευκρινώς με τρόπο που να δείχνει ότι έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

ΚΕΦ.10-204 ΧΥΤΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

204.1 Γενικά

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται στην κατασκευή χυτών τεμαχίων καθώς και όλα τα χυτά τεμάχια θα ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις του ανάλογου Ευρωπαϊκού Κανονισμού EN ή ISO και θα έχουν ποιότητες όπως αυτές προδιαγράφονται.

Όλα τα χυτά τεμάχια θα υπόκεινται σε επιθεώρηση από την Υπηρεσία, τόσο κατά την διάρκεια όσο και μετά την κατασκευή τους, και θα δοκιμάζονται με την παρουσία της Υπηρεσίας σύμφωνα με τις διατάξεις των αντίστοιχων Κανονισμών. Κανένα ελάττωμα που θα διαπιστωθεί σε κάποιο χυτό τεμάχιο δεν θα επιδιορθωθεί χωρίς την έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας.

Όλες οι οπές που απαιτούνται σε χυτά τεμάχια για κοχλίες θα γίνουν με τρυπάνι, εκτός εάν μπορεί να δειχθεί με ικανοποιητικό τρόπο προς την Υπηρεσία ότι αυτές οι οπές δύνανται να διαμορφωθούν δια της χρήσης αναμονών στα καλούπια κατά την διάρκεια της κατασκευής των χυτών τεμαχίων.

204.2 Χαλύβδινα Χυτά Τεμάχια

Τα χαλύβδινα χυτά τεμάχια θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 3100. Οι δοκιμές, που θα γίνουν με την παρουσία της Υπηρεσίας, θα περιλαμβάνουν τους “μη καταστροφικούς” ελέγχους ολοκληρωμένων χυτών τεμαχίων. Η παρουσία κάποιων ρωγμών, ατελειών, πόρων, εξογκωμάτων, ή άλλων ελαττωμάτων μπορεί να αποτελέσει προϋπόθεση για την απόρριψη ενός χυτού τεμαχίου. Η

Υπηρεσία θα είναι η μόνη αρμόδια να κρίνει κατά πόσο η θέση, ο αριθμός και η έκταση αυτών των ελαττωμάτων μπορούν να μειώσουν σημαντικά την αντοχή ή την καταλληλότητα αυτών των χυτών τεμαχίων.

Ο Ανάδοχος θα έχει την ευθύνη για την προμήθεια, συντήρηση και απόδοση όλων των συσκευών και του εξοπλισμού που είναι απαραίτητος για την εκτέλεση των επιθεωρήσεων και των “μη καταστροφικών” ελέγχων των χυτών τεμαχίων. Ωστόσο, η Υπηρεσία θα έχει την ευθύνη της απόφασης για τον τύπο ή τους τύπους του εξοπλισμού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί, για τον τρόπο χρήσης αυτού του εξοπλισμού σε οποιοδήποτε έλεγχο ή σειρά ελέγχων, και για τον αριθμό, είδος, θέση και συχνότητα αυτών των ελέγχων.

204.3 Σιδηρά Χυτά Τεμάχια

Τα σιδηρά χυτά τεμάχια θα είναι από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη σύμφωνα με τον Κανονισμό ISO 1083 ή BS 2789. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, η ποιότητα υλικού θα είναι 420/12.

204.4 Μη Σιδηρά Χυτά τεμάχια

Μη σιδηρά χυτά τεμάχια από ορείχαλκο, μπρούντζο και μη σιδηρούχο κράμμα χαλκού και κασσιτέρου θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του Κανονισμού BS 1400.

204.5 Μαρκάρισμα Χυτών Τεμαχίων

Κάθε χυτό τεμάχιο θα είναι ευκρινώς μαρκαρισμένο ή σφραγισμένο με ένα αριθμό ή άλλο σημείο αναγνώρισης με τα οποία μπορεί να αναγνωρισθεί από ποιό χυτήριο έχει κατασκευαστεί.

204.6 Σχέδια

Σχέδια όλων των χυτών τεμαχίων θα υποβληθούν στην Υπηρεσία για έγκριση.

204.7 Δείγματα Χυτών Τεμαχίων

Όπου απαιτείται ένας μεγάλος αριθμός χυτών τεμαχίων ενός ή περισσότερων τύπων, ένα δείγμα τεμαχίου από κάθε τύπο θα υποβληθεί στην Υπηρεσία για έγκριση προτού η κύρια ποσότητα των χυτών τεμαχίων αυτού του τύπου μπει σε παραγωγή.

ΚΕΦ.10-205 ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ

205.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την καταλληλότητα των ειδικών και ανοξείδωτων χαλύβων για την σκοπούμενη εφαρμογή τους. Όπου υπάρχει ασάφεια ως προς το αυτό το θέμα, ο Ανάδοχος θα πρέπει να ζητήσει διευκρινίσεις πριν από την παραγγελία των υλικών. Επίσης, όπου προδιαγράφεται να χρησιμοποιηθεί ανοξείδωτος χάλυβας σε εφαρμογές που δεν φέρουν φορτίο, αυτός θα πρέπει να αποτελείται από ωστενιτικό χάλυβα ποιότητας 316 S 16 σύμφωνα με τον κανονισμό ISO 683 (BS

2449, Κεφάλαιο 2), Προδιαγραφή για Ανοξειδωτες και Πυρίμαχες Χαλύβδινες Πλάκες, Φύλλα και Λωρίδες.

205.2 Δοκιμές

Οι δοκιμές του χάλυβα θα πρέπει να γίνουν σύμφωνα με το εδάφιο 202.2. Επιπρόσθετα, και όπου απαιτείται, θα εκτελεσθούν δοκιμές διαμόρφωσης σε δείγματα από χάλυβα για να προσδιορισθεί και να συμφωνηθεί μια μέθοδος και ένα τελείωμα (φινίρισμα) για τμήματα που χρειάζονται διαμόρφωση.

Οι δοκιμές θα γίνουν με την παρουσία της Υπηρεσίας και θα τύχουν της εγκρίσεώς της. Το δείγμα που θα εγκριθεί θα μεταφερθεί στο εργοτάξιο και θα χρησιμοποιηθεί ως δείγμα αναφοράς με το οποίο θα συμφωνούν όλες οι εργασίες διαμόρφωσης του χάλυβα. Ο Ανάδοχος δεν θα πληρωθεί για αυτές τις δοκιμές με πρόσθετη αμοιβή.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι ράβδοι αγκύρωσης από ανοξειδωτο χάλυβα θα είναι κατασκευασμένοι από ωστενιτικό χάλυβα σύμφωνα με τον Κανονισμό BS 6744. Οι ράβδοι θα είναι τύπου 2 με εγκάρσιες νευρώσεις και θα είναι ποιότητας χάλυβα 460.

Θα πρέπει να δοθεί προσοχή για την αποφυγή άμεσης επαφής μεταξύ μερών από ανοξειδωτο χάλυβα και χυτοσίδηρο ή μαλακό σίδηρο ή σίδηρο χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα ώστε να προληφθεί μια διμεταλλική διάβρωση των τελευταίων. Όπου χρησιμοποιούνται στερεωτικά από ανοξειδωτο χάλυβα για την σύνδεση διαφορετικών τύπων χάλυβα, θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλη επικάλυψη ή κατάλληλο διαχωριστικό υλικό για την προστασία του λιγότερο χημικά αδρανούς μετάλλου.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει προς την Υπηρεσία λεπτομέρειες για όλη την εργασία που θα γίνει με συγκόλληση σύμφωνα με το Κεφάλαιο 10-300 της παρούσας Προδιαγραφής.

ΚΕΦ.10-206 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΟΡΕΩΝ ΑΠΟ ΔΟΜΙΚΟ ΧΑΛΥΒΑ

206.1 Γενικά

Η κατασκευή φορέων από δομικό χάλυβα θα συμφωνεί με τις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 5950, Κεφάλαιο 2, και με τις πρόσθετες απαιτήσεις που προδιαγράφονται παρακάτω. Η εργασία κατασκευής θα είναι υψηλής ποιότητας από κάθε άποψη. Όλος ο χάλυβας που θα χρησιμοποιηθεί για τις ανάγκες του έργου θα είναι όπως προδιαγράφεται στο εδάφιο ΚΕΦ.10-202, εκτός εάν αναφέρεται διαφορετικά στην συνέχεια.

206.2 Χάλυβας Έτοιμος για Εφαρμογή

Δεν επιτρέπεται η έναρξη κατασκευής φορέων από δομικό χάλυβα παρά μόνον μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας για χρήση του δομικού χάλυβα προς αυτόν τον σκοπό.

206.3 Ευθυγράμμιση

Όλες οι ράβδοι, ελάσματα, γωνιακά καθώς και άλλες εξηλασμένες διατομές θα πρέπει, όπου αυτό είναι απαραίτητο, να επιπεδωθούν και να ευθυγραμμισθούν προσεκτικά πριν από την συναρμολόγηση δια πίεσης και όχι δια σφυρηλάτησης.

206.4 Προετοιμασία Άκρων

Τα άκρα των ελασμάτων και των διατομών που σχηματίζουν τα κύρια μέρη όλων των συναρμολογούμενων τμημάτων θα είναι κομμένα με μηχανική φλόγα ασετυλίνης, πριονισμένα ή κομμένα με ψαλίδι ή στραντζαρισμένα, και στην συνέχεια μηχανουργικώς επεξεργασμένα. Τα επαπτόμενα άκρα των τμημάτων όλων των θλιβόμενων στοιχείων που μεταφέρουν φορτίο διαμέσου απ' ευθείας επαφής, συμπεριλαμβανομένων των κεφαλών και των βάσεων των ορθοστατών και των συναρμολογούμενων υποστηλωμάτων, θα τύχουν μηχανουργικής επεξεργασίας μετά την κατασκευή και συναρμολόγηση των παραπάνω τμημάτων έτσι ώστε όταν τα άκρα αυτών συνδεθούν να ευρίσκονται σε πλήρη επαφή μεταξύ τους.

Τα άκρα των ενισχυτικών ελασμάτων που πρέπει να εφαρμόζονται θα τύχουν μηχανουργικής επεξεργασίας, θα κοπούν με μηχανική φλόγα ασετυλίνης, θα πριονιστούν ή θα κοπούν με ψαλίδι, και στη συνέχεια θα τροχισθούν έτσι ώστε κατά την συναρμολόγηση οι φέρουσες επιφάνειες να είναι σε πλήρη επαφή μεταξύ τους.

Τα άκρα όλων των άλλων στοιχείων μπορούν να κοπούν με μηχανική φλόγα ασετυλίνης, να κοπούν με ψαλίδι ή να στραντζαριστούν. Η κοπή τους με φλόγα ασετυλίνης στο χέρι δεν επιτρέπεται παρά μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις. Όλα τα γρέζια θα απομακρυνθούν με τρόχισμα και στην συνέχεια τα ψαλιδισμένα και στραντζαρισμένα άκρα θα τύχουν ενός φινιρίσματος καλής ποιότητας.

206.5 Έλεγχος Αποφλοίωσης

Όπου η μελέτη απαιτεί την μετάδοση εφελκυστικής τάσης καθέτως προς την επιφάνεια ενός ελάσματος ή μιας εξηλασμένης διατομής, τότε αυτές οι θέσεις θα πρέπει να εξεταστούν προσεκτικά από τον Ανάδοχο, τόσο οπτικά όσο και δια της χρήσης υπερήχων, για σημάδια αποφλοίωσης. Κάθε έλασμα ή διατομή που παρουσιάζει κάποια σημάδια αποφλοίωσης ή άλλα ελαττώματα, τα οποία ενδεχομένως να επηρεάσουν την σωστή συγκόλληση ή την δομική ακεραιότητα αυτού του ελάσματος ή διατομής, θα απορρίπτεται και θα αντικαθίσταται με υγιές υλικό χωρίς καμία επιπλέον επιβάρυνση της Υπηρεσίας.

206.6 Κάμψεις, Παραμορφώσεις, κλπ.

Όποτε κάποιο έλασμα, ράβδος, γωνιακό ή οποιαδήποτε άλλη εξηλασμένη διατομή πρέπει να καμφθεί, θα προσαρμόζει καθ'

ολοκληρίαν στην επιφάνεια του στοιχείου προς το οποίο θα συνδεθεί ή στο προφίλ το σχήμα του οποίου απαιτείται να λάβει. Εάν, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, οποιαδήποτε τμήματα, που πρέπει να καμφθούν ή συρραφούν ή συνδεθούν, υπερθερμανθούν, υποστούν παραμόρφωση ή στρέβλωση κατά την διαδικασία, τότε αυτά θα απορριφθούν και θα αντικατασταθούν από υγιές υλικό με έξοδα του Αναδόχου.

206.7 Ενώσεις

Δεν επιτρέπονται ενώσεις σε οποιοδήποτε έλασμα, ράβδο, γωνιακό ή κάποια άλλη εξηλασμένη διατομή, παρά μόνο όπου υποδεικνύεται ή περιγράφεται στα εγκεκριμένα κατασκευαστικά σχέδια.

206.8 Οπές σε Σιδηροκατασκευές

Όλες οι οπές στις σιδηροκατασκευές, εκτός από τις οπές σε στοιχεία και συνδέσεις που θα γίνουν όπως προδιαγράφεται παρακάτω, θα εκτελεσθούν με τρυπάνι στο συμπαγές τμήμα και δεν θα διατηρηθούν. Όποτε γίνεται μια οπή ταυτόχρονα σε δύο ή περισσότερα ανεξάρτητα στοιχεία, αυτά θα διαχωρίζονται μετά την εκτέλεση της οπής και τα γρέζια θα απομακρύνονται με τρόχισμα.

Όλες οι οβάλ οπές θα εκτελούνται ούτως ώστε οι παρειές εκάστης οπής να είναι ευθείες και παράλληλες.

206.10 Συναρμολόγηση και Μαρκάρισμα των Σιδηροκατασκευών

Όλες οι σιδηροκατασκευές θα πρέπει, όσο αυτό είναι πρακτικό, να συναρμολογούνται εντός του χώρου κατασκευής των και να σχηματίζουν πλήρεις μονάδες ή υπο-μονάδες μεγέθους κατάλληλου προς μεταφορά και παράδοση στο εργοτάξιο.

Πριν από τη αποστολή τους εκ του χώρου κατασκευής τους, όλες οι σιδηροκατασκευές θα πρέπει να καθαριστούν και, στη συνέχεια, να μαρκαριστούν ευκρινώς με βαφή (χρώμα) ή με στένσιλ και μετά να σφραγιστούν ώστε να διευκολυνθεί η διαλογή τους στο εργοτάξιο. Το μαρκάρισμα θα γίνεται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια κατασκευής και ανέγερσης.

206.11 Επιτρεπόμενες Ανοχές

Εκτός αν προδιαγράφεται άλλως, οι επιτρεπόμενες ανοχές κατασκευής φορέων από χάλυβα θα είναι σύμφωνες με τον Κανονισμό ISO 2394 (BS 5400: Part 6).

ΚΕΦ.10-207 ΚΟΧΛΙΕΣ, ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΑ ΚΑΙ ΔΑΚΤΥΛΙΟΙ

207.1 Γενικά

Όλοι οι κοχλίες, περικόχλια και δακτύλιοι θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις των παρακάτω αναφερομένων Κανονισμών ISO ή των σχετικών Κανονισμών BS, ως και τις πρόσθετες απαιτήσεις που προδιαγράφονται παρακάτω.

207.2 Κοινοί Κοχλίες και Περικόχλια

Οι μαύρου χρώματος κοχλίες και περικόχλια θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού ISO 272 (BS 4190). Οι κοχλίες θα έχουν βαθμό αντοχής 4,6 και τα περικόχλια βαθμό αντοχής 4.

Οι κοχλίες βαθμού αντοχής 8,8 και τα περικόχλια βαθμού αντοχής 8 θα είναι κατασκευασμένα από υλικό που ικανοποιεί τον Κανονισμό ISO 272 (BS 3692) και σε μεγέθη με επιτρεπόμενες ανοχές σύμφωνα με τον κανονισμό ISO 272 (BS 4190).

207.3 Δακτύλιοι

Οι επίπεδοι και οι κωνικού σχήματος δακτύλιοι θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού ISO / R 887 (BS 4320). Οι δακτύλιοι θα τοποθετούνται κάτω από τα περικόχλια σε όλους τους μαύρου χρώματος κοχλίες και κοχλίες ακριβείας έτσι ώστε όταν το περικόχλιο βιδώνεται σφιχτά να μην έρχεται σε επαφή με τον κορμό του κοχλία. Κωνικοί δακτύλιοι καταλλήλου γωνίας κλίσης θα τοποθετούνται κάτω από όλες τις κεφαλές κοχλιών και όλα τα περικόχλια τα οποία απαιτείται να εδράζονται επί κεκλιμένων επιφανειών.

207.4 Προεντεταμένοι Κοχλίες και Περικόχλια

Οι προεντεταμένοι κοχλίες και περικόχλια θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των Κανονισμών ISO 225 και ISO 8887 (BS 4395). Οι ως άνω κοχλίες και περικόχλια είτε θα είναι υψηλής αντοχής εγκεκριμένου τύπου με ένδειξη αναλαμβανομένου φορτίου είτε θα είναι εφοδιασμένοι με ειδικούς δακτύλιους ένδειξης φορτίου (load indicators) εγκεκριμένου τύπου κάτω από τις κεφαλές των κοχλιών. Οι διαστάσεις των υψηλής αντοχής προεντεταμένων κοχλιών και περικοχλίων θα ικανοποιούν τους Κανονισμούς ISO 225 και ISO 887 (BS 4395), εξαιρουμένων μόνον των διαστάσεων των κεφαλών των κοχλιών που φέρουν ένδειξη του αναλαμβανομένου φορτίου. Οι διαστάσεις των ειδικών δακτυλίων ένδειξης φορτίου (load indicators) θα συμφωνούν με τις διαστάσεις των κεφαλών των προεντεταμένων κοχλιών.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία τρία αντίγραφα με πληροφοριακά στοιχεία των κατασκευαστών τα οποία θα περιγράφουν την μέθοδο κοχλίωσης για κοχλίες με ένδειξη αναλαμβανομένου φορτίου.

207.5 Δακτύλιοι Υψηλής Αντοχής

Οι επίπεδοι και οι κωνικού σχήματος δακτύλιοι υψηλής αντοχής θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού ISO 272 (BS 4395). Οι ως άνω δακτύλιοι θα τοποθετούνται κάτω από τις κεφαλές και τα περικόχλια όλων των κοχλιών υψηλής αντοχής με ένδειξη αναλαμβανομένου φορτίου.

Όλοι οι προεντεταμένοι κοχλίες, οι οποίοι έρχονται με ξεχωριστά δυναμόμετρα κάτω από τις κεφαλές αυτών, θα φέρουν έκαστος από ένα

επίπεδο, στρογγυλό δακτύλιο υψηλής αντοχής κάτω από το περικόχλιο. Κωνικοί δακτύλιοι υψηλής αντοχής καταλλήλου γωνίας κλίσης θα τοποθετούνται κάτω από όλες τις κεφαλές κοχλιών και όλα τα περικόχλια τα οποία απαιτείται να εδράζονται επί κεκλιμένων επιφανειών.

207.6 Κοχλίες Γωνιασμένων Κεφαλών και Περικόχλιων

Οι παραπάνω κοχλίες και περικόχλια θα είναι μαύροι και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των Κανονισμών ISO 272, ISO 885 και ISO 888 (BS 4190). Επί πλέον, θα έχουν διαστάσεις σύμφωνα με τα σχέδια ή τις προδιαγραφές της μελέτης της Υπηρεσίας. Οι παραπάνω κοχλίες και περικόχλια θα τοποθετούνται σε όλους τους αρμούς διαστολής καθώς και σε όλους τους αρμούς ολίσθησης και θα φέρουν δακτύλιους κάτω από την κεφαλή του κοχλία και κάτω από το περικόχλιο.

207.7 Κοχλίες Αγκύρωσης και Περικόχλια

Οι κοχλίες και τα περικόχλια αγκύρωσης σε σκυρόδεμα θα προέρχονται από κατασκευαστές εγκεκριμένους από την Υπηρεσία και θα τοποθετούνται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών τους. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία τρία αντίγραφα με πλήρη τεχνικά στοιχεία για τους ως άνω κοχλίες και περικόχλια, τα οποία θα περιλαμβάνουν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τις μηχανικές ιδιότητες των κοχλιών, τα φορτία ασφαλούς λειτουργίας, και την μέθοδο στερέωσης και χρήσης αυτών.

207.8 Κοχλίες, Βίδες, Περικόχλια και Δακτύλιοι από Ανοξείδωτο Χάλυβα

Οι κοχλίες, βίδες, περικόχλια και δακτύλιοι από ανοξείδωτο χάλυβα θα έχουν μετρικό σπείρωμα σύμφωνα με τον Κανονισμό ISO 68 (BS 3643).

Οι εξαγωνικοί κοχλίες και περικόχλια θα έχουν διαστάσεις που ικανοποιούν τον Κανονισμό ISO 272 (BS 3692). Οι εξαγωνικές βίδες βυθισμένης κεφαλής θα ικανοποιούν τον Κανονισμό BS 4168.

Οι διαστάσεις των δακτυλίων θα είναι σύμφωνες με τον Κανονισμό ISO / R 887 (BS 4320).

Οι κοχλίες, βίδες, περικόχλια και δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τον κανονισμό ISO 3506 (BS 6105). Το υλικό κατασκευής αυτών θα τύχει της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

Όπου οι κοχλίες, βίδες, περικόχλια και δακτύλιοι από ανοξείδωτο χάλυβα βρίσκονται σε επαφή με ανομοιογενή μέταλλα, θα ληφθεί πρόβλεψη ώστε να ελαττωθεί η δυνατότητα ηλεκτρολυτικής διάβρωσης. Όλες αυτές οι προβλέψεις θα πρέπει να τύχουν της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

207.9 Εφαρμοσμένοι Κοχλίες

Όπου προδιαγράφονται εφαρμοσμένοι κοχλίες, θα διανοίγονται οπές μικρών ανοχών και διαμέτρου ίσης με την ονομαστική διάμετρο του κορμού του κοχλία, με μια ανοχή ίση προς +0,15 χιλιοστά και -0 χιλιοστά. Τα τμήματα που θα συνδεθούν με αυτού του τύπου τους κοχλίες θα

συγκρατούνται σταθερά μεταξύ τους με σταθεροποιητικούς κοχλίες ή σφιγκτήρες, ενώ οι οπές θα διανοίγονται σ' αυτά σε μια φάση και, κατόπιν, θα φρεζάρονται στην τελική διάμετρό τους. Όλες οι οπές που δεν έχουν διανοιχθεί σε όλο το πάχος των προς σύνδεση τμημάτων σε μια φάση θα διανοιχθούν σε μικρότερη διάμετρο και στην συνέχεια θα φρεζαριστούν στην τελική διάμετρό τους μετά από την συναρμολόγηση. Όπου αυτό δεν είναι πρακτικά εφαρμόσιμο, θα πρέπει τα αντίστοιχα τμήματα να διανοιχθούν και να φρεζαρισθούν ξεχωριστά, με την χρησιμοποίηση ιδιοσκευών από σκληρομένο χάλυβα. Πριν από την κατασκευή, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση πλήρη τεχνικά στοιχεία που αφορούν την προτεινόμενη από αυτόν μέθοδο τοποθέτησης των εφαρμοσμένων κοχλιών.

207.10 Γαλβανισμένοι Κοχλίες

Όπου προδιαγράφονται γαλβανισμένοι κοχλίες, το ελαχιστο μέσο βάρος της επίστρωσης θα είναι όπως δίδεται στον Πίνακα 1 του Κανονισμού ISO 1459 (BS 729, 1971). Το γαλβάνισμα θα γίνεται από τον κατασκευαστή του κοχλία.

207.11 Συγκόλληση, Επιθεώρηση και Δοκιμές των Συγκολλήσεων

Η Προδιαγραφή που αναφέρεται στην διαδικασία συγκόλλησης, επιθεώρησης και δοκιμής των συγκολλήσεων περιλαμβάνεται στο Κεφάλαιο 10-300.

ΚΕΦ.10-208 ΑΝΕΓΕΡΣΗ ΤΗΣ ΣΙΔΗΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

208.1 Γενικά

Η ανέγερση της σιδηροκατασκευής του θυροφράγματος στο εργοτάξιο θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 5950, Κεφάλαιο 2, και θα είναι σύμφωνη με τις υποδείξεις του Κανονισμού BS 5531. Όταν θα αναγείρεται και θα τοποθετείται στη θέση της η σιδηροκατασκευή, θα λαμβάνεται ιδιαίτερη πρόνοια ώστε όλα τα τμήματα της σιδηροκατασκευής να μην παραμορφώνονται, στρέφονται, κάμπτονται ή υφίστανται ζημιά από οποιαδήποτε αιτία. Εάν κάποια από τα μέρη της σιδηροκατασκευής υποστούν παραμόρφωση, συστροφή, κάμψη ή ζημιά, θα επιδιορθωθούν με τρόπο που θα υποδείξει η Υπηρεσία δια ελαφριάς θέρμανσης και πίεσης χωρίς σφυρηλάτηση. Κάθε τμήμα, το οποίο κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας έχει υποστεί μεγάλη ζημιά πέραν επιδιόρθωσης με την ως άνω μέθοδο, θα αντικαθίστανται με καινούργιο υλικό. Όλη η επιδιόρθωση ή και η τυχόν αντικατάσταση θα γίνεται με έξοδα του Αναδόχου.

Η στοίβαξη των σιδηροκατασκευών ή των επί μέρους ανεξαρτήτων τμημάτων αυτών στο εργοτάξιο με τρόπο ή σε θέση που, κατά την κρίση

της Υπηρεσίας, μπορεί να προκαλέσει ζημιά σε οποιοδήποτε από τα τμήματα της σιδηροκατασκευής ή σε σύνολο τμημάτων αυτής ή σε οποιοδήποτε άλλο μόνιμο τμήμα του έργου δεν θα είναι επιτρεπτή.

ΚΕΦ.10-300 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ, ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

ΚΕΦ.10-301 ΓΕΝΙΚΑ

Οι συγκολλήσεις θα επιτρέπονται σε κάθε μέρος των μόνιμων τμημάτων του έργου μόνο όπου υποδεικνύεται και περιγράφεται εντός των κατασκευαστικών σχεδίων που έχουν εγκριθεί.

Όλες οι συγκολλήσεις σε χάλυβα κατά EN 10025 θα γίνουν σύμφωνα με τον Κανονισμό BS 5135, η εργασία θα είναι υψηλής ποιότητας από κάθε άποψη και θα ικανοποιεί απόλυτα την Υπηρεσία. Όλες οι συγκολλήσεις θα είναι καλής κατασκευής και σε διαστάσεις που δείχνονται στα σχέδια ή αναφέρονται στην Προδιαγραφή. Θα είναι απαλλαγμένες από πόρους, περιεκτικότητα σε σκουριές, υποσκαψίματα ή άλλα ελαττώματα και θα είναι καθαρές με καλή και ομοιογενή εμφάνιση σε όλη τους την έκταση. Η εκτέλεση της εργασίας συγκόλλησης θα είναι τέτοια που να εξασφαλίζει κατάλληλη ευθυγράμμιση και σωστή εφαρμογή των προς συγκόλληση τμημάτων τα οποία θα πρέπει να είναι ελεύθερα από στρεβλώσεις και παραμορφώσεις ούτως ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στην ένωση τους και να επιτευχθεί ένα ομοιογενές τμήμα με σωστές διαστάσεις. Όλες οι συγκολλήσεις τύπου εσωραφής (butt welds) θα είναι πλήρους διείσδυσης. Όλες οι γωνιακές συγκολλήσεις (fillet welds) θα είναι συνεχείς και όλες οι ενώσεις θα είναι πλήρως σφραγισμένες. Όσο είναι δυνατόν, οι συγκολλήσεις που θα γίνουν στο εργοστάσιο θα γίνονται με αυτόματες ή ημιαυτόματες διαδικασίες, ανάλογα με την πορεία και τον τύπο των εργασιών και ανάλογα με το αν επιτρέπουν οι διαστάσεις. Πάντως, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη ότι, όπου αυτό είναι πρακτικά εφαρμόσιμο, η συγκόλληση θα γίνεται από πάνω προς τα κάτω.

ΚΕΦ.10-302 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Οι παρακάτω ISO, Ευρωπαϊκοί ή Βρετανικοί Κανονισμοί θα ακολουθούνται όπου θα πρέπει να εκτελεσθούν συγκόλληση, ή έλεγχος συγκόλλησης, ή δοκιμές συγκόλλησης.

EN	Μέθοδοι δοκιμών σε ράβδους με εγκοπές.
10045:1	Κεφάλαιο 2: Η δοκιμή κρούσης κατά Charpy σε εγκοπές τύπου V στα μέταλλα.
ISO 6507	Μέθοδος δοκιμής σκληρότητας κατά Vickers. Κεφάλαιο 1: Δοκιμές σε μέταλλα.
ISO 4063	Όροι συγκόλλησης και σύμβολα.

- ISO 700 Πηγές ρεύματος συγκόλλησης τόξου, εξοπλισμός και εξαρτήματα.
- ISO 544 Ηλεκτρόδια με επικάλυψη ανθρακούχου σιδήρου και ανθρακομαγγανιούχου σιδήρου για συγκολλήσεις τύπου τόξου μετάλλων με το χέρι.
- ISO 1106/1 Ραδιογραφικός έλεγχος αυτοφυών συγκολλήσεων τύπου εσωραφής σε ενώσεις χάλυβα.
- ISO 864 Ηλεκτρόδια και σύρματα για συγκολλήσεις τόξου με προστατευτικό στρώμα αερίου.
Κεφάλαιο 1: Χάλυβες φερριτικού τύπου.
- BS 3923 Μέθοδοι ελέγχου συγκολλήσεων με υπερήχους.
Κεφάλαιο 1: Μέθοδοι χειρονακτικού ελέγχου αυτοφυών συγκολλήσεων σε φερριτικό χάλυβα.
Κεφάλαιο 2: Αυτόματος έλεγχος αυτοφυών συγκολλήσεων τύπου εσωραφής σε ενώσεις φερριτικών χαλύβων.
- BS 4165 Σύρματα ηλεκτροδίων και καθαριστικά συγκόλλησης για υποβρύχιες συγκολλήσεις τόξου σε ανθρακούχο χάλυβα και σε χάλυβα μέσης αντοχής.
- EN 288 Κεφάλαιο 3: Προδιαγραφή για δοκιμές έγκρισης των διαδικασιών συγκόλλησης.
Κεφάλαιο 1: Αυτοφυής συγκόλληση χάλυβα.
- BS 4871 Προδιαγραφή για δοκιμές έγκρισης συγκολλητών που εργάζονται σύμφωνα με εγκεκριμένες διαδικασίες συγκόλλησης.
Κεφάλαιο 1: Αυτοφυής συγκόλληση χάλυβα.
- EN 287 Δοκιμές έγκρισης συγκολλητών όταν δεν απαιτείται η έγκριση της διαδικασίας συγκόλλησης.
Κεφάλαιο 1: Αυτοφυής συγκόλληση χάλυβα.
- BS 5135 Συγκόλληση τόξου ανθρακούχου χάλυβα και χάλυβα με μαγγανιούχο άνθρακα.
- BS 5289 Κώδικας Πρακτικής. Οπτικός έλεγχος αυτοφυών συγκολλήσεων ενώσεων.
- BS 6072 Μέθοδος για την ανίχνευση ελαττωμάτων με μαγνητικά σωματίδια.
- BS 6443 Μέθοδος για την ανίχνευση ελαττωμάτων με διεισδυτικά υγρά.
- ISO 5817 Συγκολλήσεις τόξου ενώσεων σε χάλυβα.
Οδηγός επιπέδων ποιότητας για ατέλειες.

ΚΕΦ.10-303 ΕΓΚΡΙΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΟΝΤΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΩΝ

Όλες οι συγκολλήσεις, συμπεριλαμβανομένων των σημειακών συγκολλήσεων, θα γίνουν από έμπειρους συγκολλητές εξειδικευμένους στους ειδικούς τύπους και κατηγορίες συγκολλήσεων και συνδέσεων του

έργου σύμφωνα με τον Κανονισμό EN 287, Κεφάλαιο: 1, τον Κανονισμό BS 4871, Κεφάλαιο: 1, ή άλλο κατάλληλο Κανονισμό ο οποίος θα έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία. Η διαδικασία της συγκόλλησης δεν θα ξεκινήσει παρά μόνο αφού η καταλληλότητα των συγκολλητών, όπως αυτή ορίζεται παραπάνω, έχει αποδειχθεί και έχει τύχει της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα αποδείξει ότι όλοι οι συγκολλητές είναι καθ' όλα ειδικευμένοι και έμπειροι, όπως προδιαγράφεται παραπάνω, αλλά η Υπηρεσία είναι ελεύθερη να απαιτήσει δοκιμές προς τούτο που θα πρέπει να γίνουν ξανά με την παρουσία της, άμα το κρίνει απαραίτητο.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την πιστοποίηση ή τον έλεγχο των προσόντων όλων των συγκολλητών.

Όταν διαπιστωθεί ότι ένας συγκολλητής δεν διαθέτει αποδεικτικά στοιχεία εκτέλεσης συγκολλήσεων παραγωγής κατά τους προηγούμενους τρεις μήνες, θα απαιτηθεί να υποβληθεί σε δοκιμές όπως αυτές αναφέρθηκαν παραπάνω. Ο Ανάδοχος θα τηρεί αρχείο συγκολλητών που απασχολεί, το οποίο θα δείχνει την εμπειρία του καθενός σε εργασίες συγκόλλησης αλλά και τις ημερομηνίες και τα αποτελέσματα από δοκιμές συγκόλλησης που έχει εκτελέσει. Αυτά τα αρχεία θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφαρμόσιμο, να πιστοποιούνται από τον Ανάδοχο και να είναι διαθέσιμα για έλεγχο από την Υπηρεσία.

Επίσης, αρχεία θα τηρούνται για την εργασία κάθε συγκολλητή σύμφωνα με κάποια εγκεκριμένη διαδικασία, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για έλεγχο από την Υπηρεσία.

Συγκολλητές οι οποίοι δεν έχουν αποδεκτή ποιότητα εργασίας δεν θα επιτραπεί να συνεχίσουν να εκτελούν εργασίες συγκόλλησης στα μόνιμα τμήματα του έργου, μέχρις ότου υποστούν επαρκή επανεκπαίδευση και επανάληψη των δοκιμών όπως αυτές αναφέρονται πιο πάνω, ούτως ώστε να ικανοποιηθεί πλήρως η Υπηρεσία. Αυτή η επανεκπαίδευση καθώς και η επανάληψη των δοκιμών θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

ΚΕΦ.10-304 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

304.1 Γενικά

Όλες οι συγκολλήσεις, οι έλεγχοι, καθώς και η θερμική κατεργασία θα συμφωνούν, ως ελάχιστο, με τις αντίστοιχες διατάξεις αυτής της Προδιαγραφής και των σχετικών Κανονισμών.

Όλες οι συγκολλήσεις, οι οποίες θα γίνουν στα μόνιμα τμήματα του έργου ή σε μέρη τα οποία θα ενσωματωθούν σ' αυτό, θα εκτελεστούν σύμφωνα με τις εγκεκριμένες διαδικασίες συγκόλλησης. Αυτές οι διαδικασίες θα ακολουθούν ένα πρότυπο εγκεκριμένο από την Υπηρεσία και θα περιλαμβάνουν λεπτομέρειες όπως αυτές προδιαγράφονται στο Άρθρο

20 του Κανονισμού BS 5135. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί εντός των διαδικασιών στην διαδοχή των συγκολλήσεων ούτως ώστε να εξασφαλίζεται ότι η τελική, συγκολλημένη κατασκευή επιτυγχάνεται με την ελάχιστη δυνατή παραμόρφωση. Αυτό είναι ιδιαίτερα σημαντικό για τα τμήματα των θυροφραγμάτων. Η τελική κατασκευή θα κυμαίνεται εντός των ορίων που αναφέρονται μέσα στα σχέδια και τις Προδιαγραφές. Ο Ανάδοχος θα τηρεί επακριβώς τις εγκεκριμένες διαδικασίες συγκόλλησης κατά την διάρκεια συγκολλήσεων παραγωγής.

Όλες οι εργασίες συγκόλλησης θα προστατεύονται από τον αέρα, την βροχή καθώς και από άλλες βλαβερές καιρικές συνθήκες, οι οποίες μπορεί να επηρεάσουν την ποιότητα της συγκόλλησης. Όλες οι επιφάνειες που θα συγκολληθούν θα είναι ζεστές και στεγνές στην επαφή, με ελάχιστη θερμοκρασία μετάλλου 20°C, εκτός εάν προδιαγράφεται μια υψηλότερη προθέρμανση στις εγκεκριμένες διαδικασίες συγκόλλησης.

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν με μια διαδοχή η οποία θα ελαχιστοποιεί την παραμόρφωση και όπου είναι απαραίτητο θα ληφθούν πρόσθετα μέτρα για να μειωθεί η παραμόρφωση στο ελάχιστο επιτρεπόμενο όριο. Διαδοχικές στρώσεις (πάσα) συγκολλήσεων δεν θα σταματούν ή θα ξαναρχίζουν από το ίδιο σημείο. Το τρόχισμα στο τέλος/αρχή μιας συγκόλλησης είναι υποχρεωτικό πριν από την εφαρμογή μιας καινούργιας στρώσης (πάσου). Θα πρέπει να αποφεύγονται τα πλήγματα τόξου εκτός του χώρου που γίνονται οι συγκολλήσεις. Τα πλήγματα τόξου έξω από την ένωση που έχει συγκολληθεί θα αφαιρούνται με τρόχισμα και τα τροχισμένα μέρη θα εξετάζονται για ελαττώματα.

Εάν διαπιστωθεί κάποιο ελάττωμα στην περιοχή της συγκόλλησης, αυτή θα τροχιστεί αρκετά μέχρις ότου δεν υπάρχει πλέον ένδειξη ελαττώματος. Το πάχος στο σημείο του τροχίσματος θα ελεγχθεί για να εξασφαλιστεί ότι έχει επιτευχθεί ένα ελάχιστο πάχος υλικού. Επιδιορθώσεις δια συγκολλήσεων για την αποκατάσταση του πάχους του υλικού θα υπόκεινται στην απόλυτη έγκριση της Υπηρεσίας.

Κατά την κατασκευή συναρμολογούμενων μερών, όλες οι συγκολλήσεις τύπου εσωραφής θα ολοκληρώνονται σε κάθε τμήμα αυτών πριν από τη τελική συναρμολόγηση του κάθε μέρους.

Όπου απαιτείται να βαφεί ο δομικός χάλυβας πριν από την κατασκευή ή την συναρμολόγηση, η μεταλλική επιφάνεια σε απόσταση 150 χιλιοστών άδῃ κάθε συγκόλληση θα επικαλύπτεται μόνο με μία στρώση προστατευτικού ασταριού.

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά παρακάτω ή υποδεικνύεται άλλως στα σχέδια, όλες οι ενώσεις μεταξύ χαλύβων θα γίνονται με συνεχείς συγκολλήσεις ραφής.

304.2 Σημειακές Συγκολλήσεις (Tack Welds)

Οι σημειακές συγκολλήσεις θα γίνονται από εξειδικευμένους συγκολλητές, οι οποίοι θα χρησιμοποιούν εγκεκριμένου τύπου ηλεκτρόδια καθώς και κατάλληλη προθέρμανση, όπου αυτή προδιαγράφεται μέσα στην εγκεκριμένη διαδικασία συγκόλλησης.

Οι σημειακές συγκολλήσεις ευθυγράμμισης θα έχουν ένα ελάχιστο μήκος 25 χιλιοστών. Οι ως άνω συγκολλήσεις που θα ενσωματωθούν στην κύρια συγκόλληση θα έχουν το ίδιο μέγεθος με εκείνο που προτείνεται για την ρίζα της συγκόλλησης (πρώτο πάσο) και τα άκρα τους θα τροχίζονται και θα προστατεύονται.

Οι σημειακές συγκολλήσεις που δεν θα ενσωματωθούν στην ρίζα της συγκόλλησης (πρώτο πάσο) ως και οι ελαττωματικές σημειακές συγκολλήσεις θα απομακρύνονται τελείως με τρόχισμα. Η χωρίς διάκριση χρήση σημειακών συγκολλήσεων κατά τη διάρκεια της κατασκευής και της συναρμολόγησης θα αποφεύγεται. Όπου είναι πρακτικά εφαρμόσιμο, θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες, μαγνήτες ή οποιαδήποτε συστήματα άλλου τύπου για την προσωρινή συγκράτηση κατά τη διάρκεια της συναρμολόγησης, ούτως ώστε να μειωθεί η χρήση της σημειακής συγκόλλησης στο ελάχιστο δυνατόν. Όπου χρησιμοποιούνται σημειακές συγκολλήσεις, αυτές θα είναι σύμφωνες με τον Κανονισμό BS 5135.

304.3 Συγκολλήσεις Συγκράτησης (Attachment Welds)

Γωνιακές συγκολλήσεις (fillet welds) ως συγκολλήσεις συγκράτησης θα εκτελούνται από εξειδικευμένους συγκολλητές χρησιμοποιώντας αναλώσιμα συγκόλλησης εγκεκριμένου τύπου και προθέρμανση όπου προδιαγράφεται στην εγκεκριμένη διαδικασία.

Οι γωνιακές συγκολλήσεις θα εξασφαλίζουν μία κατάλληλη τήξη και διείσδυση των μετάλλων της συγκόλλησης εντός της ρίζας των ενώσεων. Οι γωνιακές συγκολλήσεις θα τήκουν βαθμιαία μέσα στην βάση του μετάλλου και θα είναι απαλλαγμένες από ακανόνιστα σχήματα και υποσκαψίματα.

Συνδέσεις συγκράτησης όπως σφήνες, γέφυρες σύνδεσης, λωρίδες σύνδεσης ή άλλου τύπου συνδέσεις, που έχουν συγκολληθεί προσωρινά στο βασικό μέταλλο για να διευκολύνεται έτσι η κατασκευή, θα είναι από το ίδιο ή ισοδύναμο υλικό με εκείνο προς το οποίο έχουν συνδεθεί. Η συγκόλληση θα ανταποκρίνεται προς τα κριτήρια για τις σημειακές συγκολλήσεις.

Όλες οι προσωρινές συνδέσεις συγκράτησης θα αφαιρεθούν τελείως και προσεκτικά και αυτή η απομάκρυνση θα γίνει πριν πραγματοποιηθεί οποιαδήποτε θερμική κατεργασία μετά από συγκόλληση. Όπου η απομάκρυνση θα γίνει με κόψιμο φλόγας, η αποκοπή θα γίνει σε μια

ελάχιστη απόσταση 3 χιλιοστών από την επιφάνεια του βασικού μετάλλου και το υπόλοιπο μέταλλο θα απομακρυνθεί με τρόχισμα.

Κάθε ατέλεια στην επιφάνεια, που θα παραμείνει μετά από την απομάκρυνση του προσωρινού συστήματος συγκράτησης, θα επιδιορθωθεί με συγκόλληση σύμφωνα με την ισχύουσα εγκεκριμένη διαδικασία συγκόλλησης. Η επιφάνεια, στην συνέχεια, θα πρέπει να τροχιστεί ώστε να είναι στο ίδιο επίπεδο με την αρχική επιφάνεια και, κατόπιν, η επισκευασμένη επιφάνεια θα εξεταστεί κάνοντας χρήση ελέγχων μαγνητικών σωματιδίων ή διεισδυτικών υγρών. Οι δοκιμές με διεισδυτικά υγρά θα χρησιμοποιούνται μόνο σε μη μαγνητικά υλικά. Προσωρινές συνδέσεις συγκράτησης δεν θα απομακρύνονται με χτυπήματα από σφυρί.

304.4 Εξοπλισμός Συγκόλλησης

Ο εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί για την εκτέλεση αυτόματης, ημιαυτόματης ή χειροκίνητης συγκόλλησης θα είναι σε θέση να διατηρεί, κατά την φάση τήξης, την τάση και την ένταση ρεύματος που προδιαγράφει ο κατασκευαστής των ηλεκτροδίων. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει τα απαραίτητα όργανα για την μέτρηση της τάσης και της έντασης ρεύματος, όπου και όταν αυτό απαιτείται από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα προετοιμάσει προδιαγραφές συγκόλλησης για τα διάφορα είδη του εξοπλισμού, υποδεικνύοντας την διαδοχή των πάσων, την διαδοχή των θέσεων συγκόλλησης, την ταχύτητα συγκόλλησης, την τάση και την ένταση του ρεύματος συγκόλλησης.

304.5 Καθαρισμός της Συγκόλλησης

Μετά από κάθε στρώση (πάσο) συγκόλλησης, η συγκόλληση θα καθαρίζεται από τα υπολείμματα σκουριάς και τα ρινίσματα με μηχανική ατσαλόβουρτσα, τρόχισμα ή λιμάρισμα με το χέρι.

Μόνο ατσαλόβουρτσες από ανοξείδωτο χάλυβα θα χρησιμοποιούνται για επιφάνειες από ανοξείδωτο χάλυβα ή από μη σιδηρούχα υλικά. Ατσαλόβουρτσες που χρησιμοποιούνται για επιφάνειες από ανοξείδωτο χάλυβα ή από μη σιδηρούχα υλικά επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στην συνέχεια μόνο για ίδιου τύπου υλικά.

Κατά την ολοκλήρωση της συγκόλλησης, οι παρακείμενες επιφάνειες θα καθαριστούν από όλα τα υπολείμματα από σκουριές, ρινίσματα, γρέζια και από κάθε ανθρακούχο υλικό. Κανενός είδους "χτύπημα" δεν θα γίνει επιτρεπτό χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας.

ΚΕΦ.10-305 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΕΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

305.1 Έγκριση των Διαδικασιών Συγκόλλησης

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση στην Υπηρεσία το γενικό πρόγραμμα για τις εργασίες συγκόλλησης. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει επίσης στην Υπηρεσία γενικές και λεπτομερείς διαδικασίες συγκόλλησης

προς έγκριση. Οποιαδήποτε έγκριση των προγραμμάτων ή των διαδικασιών από την Υπηρεσία δεν θα απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τα καθήκοντα και τις υποχρεώσεις του που απορρέουν από την Σύμβαση.

Οι γενικές διαδικασίες θα δίνουν λεπτομέρειες για την προτεινόμενη θέση στην οποία θα γίνει η συγκόλληση, δηλαδή είτε στον κατασκευαστικό χώρο του Αναδόχου, είτε στην τελική θέση κατασκευής. Θα δίδονται πλήρεις λεπτομέρειες για τις μεθόδους και τις διαδικασίες των συγκολλήσεων που θα χρησιμοποιηθούν, όπως προδιαγράφονται στον Κανονισμό BS 5135. Ο Ανάδοχος θα προγραμματίσει ώστε το μεγαλύτερο δυνατόν μέρος των συγκολλήσεων παραγωγής να γίνει υπό ελεγχόμενες συνθήκες μηχανουργείου.

Επίσης, θα δοθούν αναλυτικές προτάσεις για την προετοιμασία των φάσεων τήξης, την ευθυγράμμιση των ενώσεων, την προθέρμανση όπου αυτή απαιτείται, τον τύπο και το μέγεθος των ηλεκτροδίων. Λεπτομέρειες για την διαδοχή των συγκολλήσεων προς ελαχιστοποίηση της παραμόρφωσης θα πρέπει επίσης να δοθούν. Όπου ζητείται από την Υπηρεσία, οι προτάσεις αυτές θα συνοδεύονται από υπολογισμούς.

Καμιά κατασκευή ή συναρμολόγηση που περιλαμβάνει οποιαδήποτε από τις παραπάνω αναφερθείσες μεθόδους και διαδικασίες δεν θα πρέπει να γίνει μέχρις ότου η Υπηρεσία δώσει την έγκρισή της και καμιά απόκλιση από τις εγκριθείσες διαδικασίες συγκόλλησης ή οποιεσδήποτε λεπτομέρειες που υποδεικνύονται στα κατασκευαστικά σχέδια που έχουν εγκριθεί δεν θα γίνει χωρίς την προγενέστερη έγκριση της Υπηρεσίας.

305.2 Καταλληλότητα των Υλικών

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος να διασφαλίσει ότι όλος ο χάλυβας που θα χρησιμοποιηθεί για κατασκευές με συγκόλληση είναι κατάλληλος γι' αυτόν τον σκοπό και ότι τα ηλεκτρόδια, τα σύρματα ηλεκτροδίων, τα καθαριστικά συγκόλλησης, η εργασία, οι λεπτομέρειες συγκόλλησης και οι διαδικασίες συγκόλλησης που έχουν υιοθετηθεί θα παράγουν σε ικανοποιητικό βαθμό ενώσεις με την απαιτούμενη αντοχή, χωρίς να προκαλείται μόνιμη παραμόρφωση στα συνδεδεμένα τμήματα.

305.3 Απαιτήσεις για την Διαδικασία Συγκόλλησης

Η διαδικασία συγκόλλησης θα καθορίζει με σαφήνεια την θέση και τον χώρο όπου θα γίνει η συγκόλληση. Η διαδικασία θα λάβει, επίσης, υπ' όψη της την επίδραση της θερμότητας από την διαδικασία της συγκόλλησης ή οποιοδήποτε παρακείμενο σύστημα βαφής. Τα παραπάνω θα παρακολουθούνται με τον έλεγχο της επιφανειακής θερμοκρασίας κατά την διάρκεια της συγκόλλησης. Κάθε μεταγενέστερη τροποποίηση τόσο της διαδικασίας συγκόλλησης, όσο και της εφαρμογής του συστήματος βαφής, θα υπόκειται σε επανέγκριση της διαδικασίας από την Υπηρεσία.

305.4 Δοκιμές Διαδικασιών Συγκολλήσεων

Όποτε δοθεί εντολή από την Υπηρεσία, και πριν από την έναρξη της κατασκευής, θα γίνουν δοκιμαστικές συγκολλήσεις και κοψίματα με φλόγα για την δοκιμή των σχετικών διαδικασιών σε τυπικά δείγματα διαφόρων τύπων και κατηγοριών συγκολλητών τμημάτων και ενώσεων με αντιπροσωπευτικά δείγματα υλικών που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο. Αυτές οι δοκιμαστικές εργασίες θα πρέπει να αποδείξουν, σε βαθμό που θα θεωρηθεί ικανοποιητικός από την Υπηρεσία, την καταλληλότητα και την επάρκεια των μεθόδων και των διαδικασιών που θα υιοθετηθούν στην κατασκευή.

Αυτές οι δοκιμαστικές εργασίες θα είναι αντιπροσωπευτικές των πραγματικών συνθηκών κατασκευής και θα περιλαμβάνουν τα παρακάτω:

- 1.2.3.1.34. α) Προετοιμασία της συγκόλλησης και εξοπλισμό
- 1.2.3.1.35. β) Προθέρμανση, εάν κρίνεται απαραίτητη
- 1.2.3.1.36. γ) Θέση της συγκόλλησης
- 1.2.3.1.37. δ) Περιορισμούς, όσο είναι δυνατόν
- 1.2.3.1.38. ε) Συνθήκες συγκόλλησης, δηλαδή χρήση μιας χειροκίνητης ή αυτόματης διαδικασίας
- 1.2.3.1.39. στ) Ποιότητα και τύπο χάλυβα
- 1.2.3.1.40. ζ) Προτεινόμενα ηλεκτρόδια

Τα δείγματα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για τις δοκιμαστικές εργασίες θα επιλεγούν και θα μαρκαριστούν από την Υπηρεσία ενώ οι διάφοροι τύποι και κατηγορίες στοιχείων και ενώσεων θα συγκολληθούν με τρόπο που θα προσομοιάζει στις πιο δυσμενείς συνθήκες που ενδεχόμενα θα υπάρξουν κατά τη διάρκεια της κατασκευής ή της συναρμολόγησης.

Μετά την ολοκλήρωση της συγκόλλησης, τα διάφορα δείγματα θα φυλαχθούν σε μια θερμοκρασία όχι χαμηλότερη από 10°C για μια χρονική περίοδο όχι λιγότερη από 72 ώρες και στη συνέχεια θα κατατηθούν για μεταγενέστερη εξέταση και δοκιμές σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας.

ΚΕΦ.10-306 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Τα επίπεδα συγκόλλησης και η προετοιμασία, συμπεριλαμβανομένων και αυτών που είναι αναγκαία για συγκολλήσεις επισκευών, μπορούν να γίνουν με μηχανικό τρόπο, θερμικό τρόπο, λιμάρισμα, τρόχισμα ή κόψιμο με αέριο. Η προετοιμασία με θερμικό τρόπο θα γίνει χρησιμοποιώντας τις ίδιες θερμοκρασίες προθέρμανσης που απαιτούνται για την συγκόλληση.

Όπου η μέθοδος προετοιμασίας δεν γίνεται με μηχανικό τρόπο ή με τρόχισμα, οι κομμένες επιφάνειες θα πρέπει τελικά να προετοιμάζονται με τρόχισμα ή με μηχανικό τρόπο μέχρις ότου διαφανεί καθαρό μέταλλο.

Όλες οι επιφάνειες και άκρα, που θα συγκολληθούν, θα ομαλοποιηθούν, λειανθούν και καθαριστούν από γρέζια, αποφλοιώσεις, διαρρήξεις, ρωγμές, υποσκαψίματα και άλλου είδους ασυνέχειες που ενδεχόμενα μπορούν να επηρεάσουν την ποιότητα ή την αντοχή της συγκόλλησης.

Όλες οι επιφάνειες, που θα συγκολληθούν, θα είναι απαλλαγμένες από βαφές, λάδια, γράσσα, βρωμιές, οργανικές συνθέσεις, οξειδία καθώς και άλλα υλικά τα οποία είναι επιβλαβή για την συγκόλληση. Ο καθαρισμός θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην οδηγεί σε προσβολή της συγκόλλησης ή του παρακείμενου μετάλλου.

Μόνο ασαλόβουρτσες και εργαλεία από ανοξείδωτο χάλυβα θα χρησιμοποιούνται σε μη σιδηρούχα μέταλλα και σε ανοξείδωτο χάλυβα. Δίσκοι τροχίσματος που εμπεριέχουν θείο (θειούχο σίδηρο) δεν θα χρησιμοποιούνται σε ανοξείδωτους χάλυβες, ειδικούς χάλυβες (κράμματα χαλύβων) και μη σιδηρούχα μέταλλα.

Η απόκλιση εφαιπτομένων άκρων δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους του ελάσματος ή 3 χιλιοστά, όποιο είναι μικρότερο. Όπου θα χρησιμοποιηθεί η διαδικασία του Αδρανούς Αερίου Βολφραμίου (TIG), τότε η μέγιστη απόκλιση δεν θα υπερβαίνει το 1,5 χιλιοστό.

Απόκλιση μεγαλύτερη από τα όρια τα οποία αναφέρονται παραπάνω θα πρέπει να συναρμόζει με κλίση 1:4 στην ζώνη συναρμογής, με την προϋπόθεση ότι το ελάχιστο πάχος διατηρείται ανέπαφο.

Δεν θα χρησιμοποιούνται εσωτερικές υποστηρίξεις συγκόλλησης ή και άλλες αναλώσιμες προσθήκες.

ΚΕΦ.10-307 ΑΝΑΛΩΣΙΜΑ ΕΙΔΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗΣ

Όλα τα αναλώσιμα είδη συγκόλλησης θα προέρχονται από ένα εγκεκριμένο κατασκευαστή και θα υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Τα αναλώσιμα θα επιλέγονται με τρόπο ώστε οι μηχανικές ιδιότητες του συγκολλούντος μετάλλου να είναι ίσες ή καλύτερες αυτών των συγκολλουμένων υλικών. Όλα τα ηλεκτρόδια θα είναι τύπου, μεγέθους, και ποιότητας κατάλληλης προς την κατηγορία της εργασίας για την οποία προορίζονται καθώς και σύστασης κατάλληλης για την επίτευξη μιας αποτελεσματικής διείσδυσης του υλικού συγκόλλησης. Κάθε παράδοση ηλεκτροδίων θα συνοδεύεται από το αντίστοιχο πιστοποιητικό του κατασκευαστή που θα αναφέρει την ημερομηνία κατασκευής, μαζί με άλλα πιστοποιητικά τα οποία θα δίνουν τα αποτελέσματα των αρχικών δοκιμών καθώς και των πλέον πρόσφατων περιοδικών δοκιμών ελέγχου.

Όλα τα αναλώσιμα υλικά για την συγκόλληση θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του σχετικού Βρετανικού Κανονισμού ή Κανονισμού ISO. Όλα τα επικαλυμμένα ηλεκτρόδια για την χειρονακτική συγκόλληση τόξου σε χάλυβες με ποιότητα κατά EN 10025 θα συμφωνούν προς τις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 639. Όλα τα σύρματα ηλεκτροδίων και τα καθαριστικά συγκόλλησης, που είναι απαραίτητα για την υποβρύχια συγκόλληση τόξου σε χάλυβες με ποιότητα κατά EN 10025, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 4165.

Τα αναλώσιμα υλικά συγκόλλησης που θα χρησιμοποιηθούν για την συγκόλληση χαλύβων με άνθρακα, με άνθρακα και μαγγάνιο καθώς και ελαφρώς κεκραμμένων χαλύβων θα πρέπει, κατ' ελάχιστον, να παρουσιάζουν σε δοκιμές κρούσης κατά Charpy επί εγκοπών τύπου V του τοποθετημένου μετάλλου συγκόλλησης μια ελάχιστη μέση τιμή ίση προς 27 Joules. Καμμία τιμή εκ των ανωτέρω δοκιμών δεν θα πέφτει κάτω από 19 joules. Όλα τα προϊόντα που είναι απαραίτητα για την συγκόλληση θα χρησιμοποιούνται μέσα στα όρια που προτείνουν οι κατασκευαστές τους και οι παράμετροι της συγκόλλησης θα είναι ουσιαστικά ίδιες με εκείνες που χρησιμοποιούνται για την πιστοποίηση των διαδικασιών συγκόλλησης.

Τα αναλώσιμα υλικά συγκόλλησης που ελέγχονται με υδρογόνο θα είναι σύμφωνα με την κλίμακα υδρογόνου "C", όπως προδιαγράφεται στον Κανονισμό BS 5135.

Τα ηλεκτρόδια, τα σύρματα ηλεκτροδίων και τα καθαριστικά της συγκόλλησης θα διατηρούνται καθαρά, στεγνά και θα αποθηκεύονται κατάλληλα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Τα ηλεκτρόδια θα διατηρούνται στις αρχικές, άθραυστες συσκευασίες τους.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την κατάλληλη αποθήκευση, θέρμανση, έλεγχο και μαρκάρισμα όλων των αναλώσιμων υλικών και θα εξασφαλίσει την διατήρησή τους σε κατάσταση καθαρή, στεγνή και απαλλαγμένη από γράσσα, λάδια, βρωμιές, σκουριά και άλλου είδους επιβλαβή στοιχεία. Όλα τα υλικά τα οποία δεν έχουν σημεία αναγνώρισης, έχουν υποστεί φθορές, διαβρώθηκαν από υγρασία, έχουν οξειδωθεί ή έχουν υποστεί φθορά από επιβλαβείς ουσίες θα απορρίπτονται. Οι φούρνοι για την θέρμανση των ηλεκτροδίων θα υπόκεινται σε έλεγχο και συντήρηση για να εξασφαλίζεται ότι τηρείται η σωστή θερμοκρασία για τα ηλεκτρόδια.

ΚΕΦ.10-308 ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΣΗ ΚΑΙ ΘΕΡΜΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ
ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

308.1 Γενικά

Η θερμική επεξεργασία θα γίνεται κανονικά σαν ένα μέρος μιας εγκεκριμένης διαδικασίας συγκόλλησης, η οποία θα υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Όπου προτείνεται θερμική επεξεργασία για την αποκατάσταση παραμόρφωσης που δημιουργήθηκε κατά την διάρκεια συγκόλλησης, η προτεινόμενη μέθοδος θα περιγράφεται λεπτομερώς από τον Ανάδοχο και στη συνέχεια θα εγκρίνεται από την Υπηρεσία, προτού ξεκινήσουν οι εργασίες.

Εγκεκριμένου τύπου όργανα ή κραγιόνια θερμικής ένδειξης θα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο της επιφανειακής θερμοκρασίας των συγκολλημένων μερών κατά την θερμική επεξεργασία και, όπου χρειάζεται, κατά την ακόλουθη διαδικασία συγκόλλησης. Όπου απαιτείται από την Υπηρεσία, θα γίνεται μια συνεχής παρακολούθηση και καταγραφή των παραπάνω θερμοκρασιών ώστε να δημιουργηθεί ένα ιστορικό της διαδικασίας θερμικής επεξεργασίας.

Όταν η θερμική επεξεργασία λαμβάνει χώρα σε ή γειτονικά σε επιφάνειες που έχουν ήδη επιστρωθεί με προστατευτική επίστρωση, θα δοθεί μεγάλη προσοχή στην επίδραση της θερμικής επεξεργασίας επί της προστατευτικής επίστρωσης. Σε μια τέτοια περίπτωση, λεπτομέρειες για την παρακολούθηση των θερμοκρασιών και άλλες οδηγίες επιδιόρθωσης θα δοθούν μαζί με την διαδικασία συγκόλλησης.

308.2 Εφαρμογή της Προθέρμανσης

Η αναγκαιότητα για προθέρμανση θα προσδιορίζεται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στον Κανονισμό BS 5135 ή σε άλλο εγκεκριμένο Κανονισμό.

Η εφαρμογή της προθέρμανσης μπορεί να γίνεται με μεθόδους ηλεκτρικής αντίστασης ή με φλόγα οξυγόνου και προπανίου. Εναπόθεση άνθρακα ή άμεσο πλήγμα της φλόγας, λόγω μη σωστής ρύθμισης του φλόγιστρου ή της θέσης αυτού, θα αποφεύγεται. Σε καμμία περίπτωση δεν θα επιτρέπεται η χρήση των μπεκ με φλόγα για κόψιμο μετάλλων.

Η προθέρμανση θα γίνεται σταδιακά και ομοιόμορφα και θα παραμένει σταθερή κατά την διάρκεια της διαδικασίας συγκόλλησης.

Η ελάχιστη θερμοκρασία προθέρμανσης θα επιτυγχάνεται και στις δύο πλευρές της υπό προετοιμασία ένωσης σε μία ελάχιστη απόσταση 75 χιλιοστών ή τρεις φορές το πάχος του υλικού, όποιο από τα δύο είναι μεγαλύτερο. Όπου είναι δυνατόν, η θερμοκρασία προθέρμανσης θα μετράται στην αντίθετη πλευρά από εκείνη που προθερμαίνεται. Όπου η πρόσβαση είναι δυνατή μόνο σε μια πλευρά, η πηγή θερμότητας θα απομακρύνεται για να επιτραπεί μια εξίσωση της θερμοκρασίας (2 λεπτά

για κάθε 25 χιλιοστά πάχους του υλικού), προτού γίνει η μέτρηση της θερμοκρασίας προθέρμανσης.

Η θερμοκρασία προθέρμανσης θα διατηρηθεί για τουλάχιστον πέντε λεπτά πριν από την έναρξη της συγκόλλησης και θα ελέγχεται πριν και κατά τη διάρκεια της συγκόλλησης με κραγιόνια θερμικής ένδειξης ή πυρόμετρα επαφής.

308.3 Θερμοκρασία Ενδιαμέσων Στρώσεων Συγκόλλησης

Η μέγιστη θερμοκρασία ενδιάμεσων στρώσεων (πάσων) συγκόλλησης δεν θα υπερβαίνει την μέγιστη θερμοκρασία ενδιάμεσων στρώσεων που έχει καταγραφεί κατά την διάρκεια δοκιμαστικών συγκολλήσεων για την έγκριση των διαδικασιών συγκόλλησης. Τα μέγιστα όρια των θερμοκρασιών ενδιάμεσων στρώσεων θα είναι ως ακολούθως, εκτός εάν χαμηλότερα όρια έχουν καταγραφεί κατά την διάρκεια των δοκιμαστικών συγκολλήσεων για την έγκριση των διαδικασιών συγκόλλησης:

1.2.3.1.41. α) Φερριτικοί χάλυβες και ελαφρώς κεκραμμένοι χάλυβες
300°C

1.2.3.1.42. β) Ανοξειδωτος ωστενιτικός χάλυβας
200°C

1.2.3.1.43. γ) Κράμματα χαλκού / υποχλωριούχου νικελίου / νικελίου - χαλκού
100°C

Στην περίπτωση συνένωσης ανομοιογενών μετάλλων, θα εφαρμοστεί η χαμηλότερη θερμοκρασία ενδιάμεσων στρώσεων.

Η ελάχιστη θερμοκρασία ενδιάμεσων στρώσεων θα είναι ίδια με την θερμοκρασία προθέρμανσης του υλικού.

Η μέτρηση της θερμοκρασίας προθέρμανσης και της θερμοκρασίας ενδιάμεσων στρώσεων θα γίνεται με κραγιόνια θερμικής ένδειξης, πυρόμετρα επαφής και οποιαδήποτε άλλη μέθοδο μέτρησης θερμοκρασίας που έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία.

308.4 Θερμική Επεξεργασία Μετά την Συγκόλληση

Θερμική επεξεργασία μετά την συγκόλληση απαιτείται να γίνεται κάτω από οποιεσδήποτε από τις παρακάτω συνθήκες:

1.2.3.1.44. α) Όταν προδιαγράφεται μέσα στην εφαρμόσιμη προδιαγραφή ή Κανονισμό μελέτης.

1.2.3.1.45. β) Όταν προδιαγράφεται μέσα στην διαδικασία συγκόλλησης που έχει εγκριθεί.

Ανοξειδωτοι ωστενιτικοί χάλυβες και κράμματα χαλκού, υποχλωριούχου νικελίου, ως και νικελίου - χαλκού δεν θα υπόκεινται σε θερμική επεξεργασία μετά την συγκόλληση.

Η θερμική επεξεργασία μετά την συγκόλληση θα πρέπει να γίνεται το συντομότερο δυνατό μετά την ολοκλήρωση της συγκόλλησης και θα πρέπει να διεξάγεται σύμφωνα με μια εγκεκριμένη πρότυπη μέθοδο,

όπως αυτή περιγράφεται λεπτομερώς μέσα στην εγκεκριμένη διαδικασία συγκόλλησης, εκτός εάν άλλως αναφέρεται στην παρούσα Προδιαγραφή. Η χρήση των μπεκ αερίου ή δακτυλίων αερίου με χειροκίνητη λειτουργία δεν επιτρέπεται.

Όπου είναι δυνατό, η θερμική επεξεργασία μετά την συγκόλληση θα γίνεται μέσα σε ένα καλυμμένο φούρνο. Για συγκολλήσεις που θα γίνουν στον εργοταξιακό χώρο και σε μόνιμα τμήματα του έργου, θα γίνει τοπική θερμική επεξεργασία μετά την συγκόλληση.

Κατά τη διάρκεια της θερμικής επεξεργασίας σε φούρνο ή τοπικά μετά την συγκόλληση, θα χρησιμοποιηθούν τουλάχιστον έξι θερμοστοιχεία για να εξασφαλιστεί μια ομοιόμορφη θερμοκρασία και έτσι να μην υπάρξουν επιβλαβείς συνέπειες από θερμικά δυναμικά κατά τη διάρκεια του κύκλου θερμικής επεξεργασίας.

Τα θερμοηλεκτρικά ζεύγη στοιχείων (αντιστάσεις) θα χρησιμοποιηθούν για την συνεχή καταγραφή θερμοκρασιών σε ένα διάγραμμα "θερμικής ιστορίας" το οποίο θα υποβληθεί στην Υπηρεσία. Αυτό το διάγραμμα θα αντιστοιχεί σε κάθε μια συγκόλληση.

Καμιά συγκόλληση δεν θα επιτρέπεται να γίνει σε οποιοδήποτε υλικό που έχει υποστεί θερμική επεξεργασία μετά από συγκόλληση.

ΚΕΦ.10-309 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΩΝ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

309.1 Γενικά

Πριν από την έναρξη κάθε εργασίας συγκόλλησης, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία για έγκριση πλήρεις λεπτομέρειες των προτάσεων και των διαδικασιών που αφορούν τον έλεγχο και τις δοκιμές των συγκολλήσεων.

Όλοι οι έλεγχοι και δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με εγκεκριμένες διαδικασίες, εκτός εάν συμφωνηθεί ή ζητηθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος, πριν από το ξεκίνημα της παραγωγής, θα καθιερώσει ένα σύστημα αναγνώρισης τέτοιο ώστε όλα τα υλικά να μπορούν να αναγνωριστούν σε σχέση με τα πιστοποιητικά παραγωγής ή προμήθειας μιας παρτίδας υλικών και όλες οι συγκολλημένες ραφές να μπορούν να αναγνωριστούν σε σχέση με τον συγκολλητή και την διαδικασία συγκόλλησης.

309.2 Επιθεώρηση των Συγκολλήσεων

Η επιθεώρηση της εργασίας των συγκολλήσεων θα γίνεται από τον Ανάδοχο καθώς προχωρεί η διαδικασία κατασκευής. Ο Ανάδοχος θα φροντίσει για την εκτέλεση ενός πλήρους ελέγχου της πρώτης στρώσης (στρώσης ρίζας) όλων των συγκολλήσεων τύπου εσωραφής και θα βεβαιώσει ότι αυτή η συγκόλληση είναι ελεύθερη από ρωγμές προτού

προχωρήσει σε περαιτέρω στρώσεις συγκόλλησης. Οι ενδιάμεσες στρώσεις θα ελέγχονται, επίσης, για ρωγμές, πλήρη απομάκρυνση της σκουριάς από την τήξη του μετάλλου, σκαψίματα και πόρους.

309.3 Δοκιμές Δειγμάτων

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει για τις δοκιμές των δειγμάτων σύμφωνα με τις εντολές της Υπηρεσίας.

Η δειγματοληψία και οι δοκιμές θα γίνονται σύμφωνα με τον κατάλληλο Κανονισμό, και εκτός εάν έχει συμφωνηθεί από την Υπηρεσία ότι οι δοκιμές θα εκτελεστούν στον εργοταξιακό χώρο, οι δοκιμές θα εκτελεστούν από ένα εγκεκριμένο εργαστήριο δοκιμών.

309.4 Μη Καταστροφικοί Έλεγχοι Συγκολλήσεων

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τους μη καταστροφικούς ελέγχους των συγκολλήσεων (NDT) σύμφωνα προς τις απαιτήσεις της Σύμβασης. Θα εκτελέσει αυτούς τους ελέγχους ο ίδιος, όπου είναι αναγκαίοι, για να επαληθεύσει την ποιότητα της εργασίας συγκόλλησης που έγινε στα πλαίσια της Σύμβασης και θα χρησιμοποιήσει, εάν αυτό απαιτείται από την Υπηρεσία ή εάν αυτό απαιτείται από την Σύμβαση, ένα ανεξάρτητο οργανισμό ελέγχων για τον έλεγχο και την πιστοποίηση της ποιότητας της εργασίας συγκόλλησης.

Η μέθοδος ελέγχου θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την συγκόλληση υπό εξέταση και να ικανοποιεί κάθε απαίτηση για ένα μόνιμο αρχείο των αποτελεσμάτων της εξέτασης.

Συγκολλήσεις που απαιτούν πλήρη εξέταση θα ελέγχονται ραδιογραφικά ή με υπερήχους. Όπου είναι αναγκαίο και όπου έχει εγκριθεί από την Υπηρεσία, θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν και άλλοι τρόποι ελέγχου των συγκολλήσεων. Όπου απαιτείται εξέταση για επιφανειακά ελαττώματα, θα γίνεται έλεγχος με μαγνητικά σωματίδια. Χρωστικά διεισδυτικά υγρά ή άλλοι τρόποι επιφανειακής εξέτασης μπορούν να χρησιμοποιηθούν μόνο σε συγκολλήσεις που έχουν ελαφρώς φορτισθεί, όπως αυτό θα κριθεί κατά περίπτωση από την Υπηρεσία. Όλοι οι έλεγχοι θα γίνονται σύμφωνα με τον αντίστοιχο κανονισμό ISO ή Βρετανικό Κανονισμό, όπου αυτό είναι εφαρμόσιμο και όπου αυτό δεν είναι εφαρμόσιμο, οι έλεγχοι θα γίνονται σύμφωνα με άλλη αξιόπιστη πρακτική που θα κριθεί εφαρμόσιμη από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει μη καταστροφικούς ελέγχους επί συγκολλήσεων όπως αναφέρεται παρακάτω:

2. 100% επί κρίσιμων γωνιακών συγκολλήσεων ή συγκολλήσεων τύπου εσωρραφής
3. 50% επί συγκολλήσεων τύπου εσωρραφής για την συναρμολόγηση ελασμάτων τοιχωμάτων
4. 10% επί άλλων συγκολλήσεων

Τα παραπάνω ποσοστά μπορεί να μεταβληθούν κατά την κρίση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για όλες τις αναγκαίες προετοιμασίες που θα απαιτηθούν για την εκτέλεση μη καταστροφικών ελέγχων συγκολλήσεων επί τελειωμένων τμημάτων και ενώσεων, μέχρις ικανοποίησης της Υπηρεσίας, και θα πρέπει, εάν αυτό απαιτηθεί, να παράσχει όλη την αναγκαία βοήθεια για την διεξαγωγή αυτών των ελέγχων.

Γενικά, κάθε μήκος συγκόλλησης ή συγκολλημένης ένωσης που θα παρουσιάσει μη αποδεκτές ρωγμές, ατέλειες, σκουριές από την συγκόλληση, πόρους, εισχώρηση οξειδίων, σκαψίματα ή οποιαδήποτε άλλα ελαττώματα, θα απορρίπτεται και στην συνέχεια αυτή η ελαττωματική συγκόλληση θα κόβεται και θα επανασυγκολλάται. Η συνολική δαπάνη για την επισκευή ή την αντικατάσταση οποιουδήποτε ελαττωματικού τμήματος συγκολλήσεων τέτοιου είδους θα καταβάλλεται από τον Ανάδοχο.

ΚΕΦ.10-310 ΑΠΟΔΕΚΤΑ ΟΡΙΑ ΓΙΑ ΕΛΑΤΤΩΜΑΤΑ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Εκτός εάν αναφέρεται άλλως, το αποδεκτό όριο για ελαττώματα συγκολλήσεων θα είναι το Επίπεδο C του Κανονισμού ISO 5817, Συγκολλήσεις Τόξου Ενώσεων σε Χάλυβα, Οδηγός Επιπέδων Ποιότητας για Ατέλειες.

ΚΕΦ.10-311 ΕΠΙΔΙΟΡΘΩΣΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΩΝ

Κάθε έγκριση από την Υπηρεσία των μεθόδων και των διαδικασιών συγκόλλησης δεν θα περιορίζει ή αφαιρεί σε καμία περίπτωση το δικαίωμα της Υπηρεσίας να απορρίψει στη συνέχεια οποιοσδήποτε συγκολλήσεις ή συγκολλημένες ενώσεις οι οποίες, κατά την γνώμη της, βρίσκονται κάτω από το στάνταρντ επίπεδο ποιότητας για τέτοιου είδους εργασίες. Οποιοσδήποτε από τις συγκολλήσεις ή τις συγκολλημένες ενώσεις απορριφθούν, κατ' αυτόν τον τρόπο, θα πρέπει να κοπούν και να αφαιρεθούν από τον Ανάδοχο και να αντικατασταθούν με νέες σύμφωνα με τις απαιτήσεις του έργου.

Πριν διεξαχθούν οποιοσδήποτε επιδιορθώσεις ή εργασίες επισκευής που περιλαμβάνουν συγκόλληση, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία προς έγκριση μια διαδικασία επιδιόρθωσης συγκολλήσεων. Πλήρη στοιχεία και λεπτομέρειες για τον τύπο και την έκταση των ελαττωμάτων,

τις μεθόδους απομάκρυνσής τους, την προετοιμασία του χώρου που θα γίνει η συγκόλληση καθώς και οποιαδήποτε άλλη σχετική πληροφορία θα πρέπει να περιγράφονται μέσα σε αυτήν τη διαδικασία.

Όλη η εργασία που αφορά την επιδιόρθωση μιας συγκόλλησης θα αναφέρεται στην Υπηρεσία και η εργασία επιδιόρθωσης θα ξεκινά μετά την έγκριση της Υπηρεσίας.

Οποιαδήποτε ελαττώματα κριθούν μη αποδεκτά θα αφαιρούνται με μηχανουργική επεξεργασία, με τρόχισμα ή με θερμικό τρόπο. Όπου χρησιμοποιείται κόψιμο θερμικού τύπου, θα προβλέπεται μια ελάχιστη θερμοκρασία προθέρμανσης σύμφωνα με την εγκεκριμένη διαδικασία συγκόλλησης. Μετά από το θερμικό κόψιμο, η περιοχή που έχει επιδιορθωθεί θα απαλλάσσεται από σκουριές ή καρβουνοποιημένο υλικό. Η προετοιμασία της συγκόλλησης προς επιδιόρθωση θα προβλέπει λείες επιφάνειες, με ομαλό περίγραμμα, που θα είναι απαλλαγμένες από σκουριές, γράσσα, λάδια ή οποιοδήποτε άλλο ξένο υλικό.

Η περιοχή της επιδιόρθωσης θα εξετασθεί με την μέθοδο μαγνητικών σωματιδίων, δεισδουσης χρωστικού υγρού ή με οποιαδήποτε άλλη μέθοδο για την επαλήθευση της πλήρους αφαίρεσης του ελαττώματος πριν από την επιδιόρθωση της συγκόλλησης. Η επιδιόρθωση της συγκόλλησης θα γίνει με την χρήση μιας εγκεκριμένης διαδικασίας.

Μετά την επιδιόρθωση της συγκόλλησης, η περιοχή που έχει υποστεί επιδιόρθωση θα υπόκειται σε πλήρη εξέταση και δοκιμές, όπως απαιτείται από την Υπηρεσία. Εκτός εάν έχει εγκριθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία, η συνολική δαπάνη επιδιόρθωσης της συγκόλλησης, του επανελέγχου καθώς και των δοκιμών αυτής θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

ΚΕΦ.10-400 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ

ΚΕΦ.10-401 ΓΕΝΙΚΑ

Οι μεταλλικές επενδύσεις στις σήραγγες θα γίνουν όπου προδιαγράφεται ή όπου υποδεικνύεται στα σχέδια.

ΚΕΦ.10-402 ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ

Οι επενδύσεις σήραγγων θα κατασκευασθούν από δομικό χάλυβα χαμηλής περιεκτικότητας σε άνθρακα, σύμφωνα με τα άρθρα ΚΕΦ.10-202.1 και ΚΕΦ.10-202.2, εκτός των θέσεων που μπορεί να προκύψει σπηλαιώση λόγω υψηλής ταχύτητας ροής, όπως για παράδειγμα στην περίπτωση της ροής κάτω από ένα θυρόφραγμα με μικρό άνοιγμα. Εκεί όπου μπορεί να προκύψει σπηλαιώση, η επένδυση της σήραγγας θα κατασκευασθεί από ανοξειδωτο χάλυβα. Ο ανοξειδωτος χάλυβας θα είναι ωστενιτικός και θα περιέχει όχι λιγότερο από 16,5% χρώμιο Cr και 80% νικέλιο Ni. Ο ωστενιτικός ανοξειδωτος χάλυβας θα είναι

σταθεροποιημένου τύπου, εκτός εάν έχει εγκριθεί άλλως από την Υπηρεσία.

ΚΕΦ.10-403 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ

Οι επενδύσεις στις σήραγγες θα μελετηθούν για να αντέχουν στη μέγιστη στάθμη του ταμιευτήρα, εκτός θέσεων όπου θα γίνουν επενδύσεις σε σήραγγες χωρίς πίεση. Η μελέτη θα λαμβάνει υπ' όψιν τα εξής:

Για εσωτερική πίεση:

Την μέγιστη υδροστατική δύναμη.

Εσωτερική πίεση οφειλόμενη σε ανάπαυση (surge) ή σε υδραυλικό πλήγμα (water hammer).

Αύξηση της πίεσης λόγω σεισμού.

Για εξωτερική πίεση:

Πίεση τσιμεντενέματος.

Πίεση νερού λόγω υπογείων υδάτων.

Δυνάμεις λόγω σεισμού.

Μια επιτρεπτή ανοχή διάβρωσης πάχους 2 χιλιοστών θα προστεθεί στο πάχος όλων των επενδύσεων από χάλυβα με χαμηλή περιεκτικότητα σε άνθρακα.

ΚΕΦ.10-404 ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ ΤΩΝ ΕΠΕΝΔΥΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΣΗΡΑΓΓΕΣ

Η συγκόλληση των επενδύσεων στις σήραγγες θα είναι σύμφωνη με το Κεφάλαιο 10-300. Οι συγκολλήσεις τύπου εσωραφής θα υπόκεινται σε 100% ραδιογραφικό έλεγχο.

ΚΕΦ.10-405 ΟΠΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΕΝΕΣΕΩΝ ΣΤΙΣ ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ

Οπές τσιμεντενέσεων θα προβλέπονται στις επενδύσεις σηράγγων όπου δεν μπορεί να εγχυθεί σκυρόδεμα. Οι οπές τσιμεντενέσεων θα πωματισθούν ώστε να μπορούν να συνδεθούν με σωλήνες τσιμεντενέσεων. Μετά την ολοκλήρωση των τσιμεντενέσεων, οι οπές τσιμεντενέσεων θα ταπωθούν, θα συγκολληθούν και θα λειανθούν.

ΚΕΦ.10-406 ΑΝΟΧΕΣ

Όπου η ροή του νερού έχει ταχύτητα 14 μέτρα ανά δευτερόλεπτο ή μεγαλύτερη, οι επιφανειακές ανωμαλίες δεν θα υπερβαίνουν τα 1,6 χιλιοστά. Σε χαμηλότερες ταχύτητες ροής, οι επιφανειακές ανωμαλίες δεν θα υπερβαίνουν τα 3,2 χιλιοστά, με μια ακτίνα συναρμογής ίση προς 3,2 χιλιοστά.

Η εξομάλυνση των ανωμαλιών δεν θα έχει κλίση μεγαλύτερη από 1 προς 8.

ΚΕΦ.10-407 ΒΑΦΗ

Η βαφή των επενδύσεων σηράγγων θα γίνεται σύμφωνα με το Κεφάλαιο 10-500 και το άρθρο 505.2 του Κεφαλαίου 12-500.

ΚΕΦ.10-500 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ

ΚΕΦ.10-501 ΠΡΟΠΑΡΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

501.1 Γενικά

Όλα τα επιφανειακά ελαττώματα όλων των μεταλλικών κατασκευών, συμπεριλαμβανομένων ρωγμών, επιφανειακών αποφλοιώσεων και βαθειών διαβρώσεων, που μπορεί να αποβούν επιζήμια για το σύστημα προστατευτικής βαφής, θα απομακρυνθούν όπως αναφέρεται στον Κανονισμό EN 10025. Όλες οι ανωμαλίες από κοψίματα με πριόνι, τα γρέζια και οι απότομες άκρες θα απομακρυνθούν ομοίως.

Όπου η προστατευτική κατεργασία απαιτεί καθαρισμό δια βολής, και έχει ακολουθήσει εκτεταμένο τρόχισμα για την απάλειψη ελαττωμάτων, οι προς βαφή επιφάνειες θα καθαρισθούν δια βολής εκ νέου ώστε να ικανοποιηθούν οι απαιτήσεις καθαρότητας και τραχύτητας.

501.2 Καθαρισμός δια Βολής

Ο Ανάδοχος θα καθαρίσει δια βολής όλες τις νέες και όλες τις υφιστάμενες μεταλλικές κατασκευές που επιστρέφονται στο μηχανουργείο, σύμφωνα με τον Κανονισμό ISO 8501 (BS 7079), για την επίτευξη επιφανειακής καθαρότητας δεύτερης ποιότητας. Οπτικά, η καθαρισμένη δια βολής επιφάνεια θα αντιστοιχεί σε βαθμό προετοιμασίας Sa 2,5 σύμφωνα με τον Σουηδικό Κανονισμό SIS 05.5900.

Ο καθαρισμός δια βολής θα γίνει, εν γένει, σύμφωνα με τις αντίστοιχες διατάξεις των Κανονισμών BS 5943 και ISO 8501 (BS 7079). Το λειαντικό υλικό βολής που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι, κατά προτίμηση, ρινίσματα ψυχρανθέντος σιδήρου, αν και άλλα υλικά μπορούν να γίνουν αποδεκτά από την Υπηρεσία εφόσον τα ρινίσματα ψυχρανθέντος σιδήρου δεν είναι ευκόλως διαθέσιμα. Η χρήση άμμου θα υπόκειται στις τοπικές απαιτήσεις, συμπεριλαμβανομένων των κανονισμών υγιεινής και ασφάλειας της εργασίας, ή στην παροχή ικανοποιητικών μέτρων ασφαλείας όπως απαιτείται, όλων τούτων κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

Ο καθαρισμός δια βολής θα απομακρύνει όλα τα λάδια, γράσσα, άλατα, σκουριά και κατάλοιπα στο επίπεδο που έχει τεθεί από την απαιτούμενη ποιότητα. Οι επιφάνειες θα ελεγχθούν από τον Ανάδοχο ώστε να αποδειχθεί ότι η απαιτούμενη ποιότητα έχει επιτευχθεί. Όπου απαιτείται από την Υπηρεσία, η απουσία επικίνδυνων αλάτων θα αποδεικνύεται χρησιμοποιώντας δοκιμαστικά χαρτιά με σιδηροκυανιούχο κάλιο ή χρησιμοποιώντας κάποιο άλλο αποδεκτό μέσο. Το εύρος ανωμαλιών,

από την κορυφή στον πυθμένα, της επιφάνειας μετά τον καθαρισμό της δια βολής δεν θα ξεπερνά τα 70 μικρά.

Όπου οι κατασκευές έχουν γίνει από χάλυβα που έχει βαφεί με αστάρι πριν από την προκατασκευή, όλα τα ίχνη του ασταριού θα πρέπει να αφαιρεθούν με καθαρισμό δια βολής.

Μετά τον καθαρισμό δια βολής, οι επιφάνειες θα καθαριστούν με πεπιεσμένο αέρα, κενό ή άλλη εγκεκριμένη μέθοδο, ώστε να φύγουν από αυτές όλα τα κατάλοιπα του λειαντικού υλικού βολής ή η σκόνη.

Η εφαρμογή του συστήματος προστασίας για τον χάλυβα θα αρχίσει το συντομότερο δυνατό μετά τον καθαρισμό δια βολής. Οποιαδήποτε βλάβη στην τελική επιφάνεια, που θα προκύψει από την καθυστέρηση, θα πρέπει να διορθωθεί με περαιτέρω καθαρισμό δια βολής.

Μόνο όπου ο καθαρισμός δια βολής δεν είναι πρακτικός ή κατάλληλος, μπορεί να γίνει αποδεκτή μια εγκεκριμένη μορφή μηχανικού καθαρισμού. Η έγκριση της Υπηρεσίας θα λαμβάνεται πριν από την χρησιμοποίηση ενός τέτοιου συστήματος καθαρισμού.

Ένα δείγμα από χάλυβα καθαρισμένο δια βολής, όχι μικρότερο από τετράγωνο πλευράς 150 χιλιοστών και πάχους 6 χιλιοστών, θα υποβληθεί στην Υπηρεσία για έγκριση πριν αρχίσει ο καθαρισμός δια βολής. Το εγκεκριμένο δείγμα θα κρατηθεί από την Υπηρεσία για σύγκριση με την εργασία που θα γίνει στις μόνιμες μεταλλικές κατασκευές και η οποία θα είναι τουλάχιστον ισοδύναμη με αυτή του εγκεκριμένου δείγματος.

501.3 Μηχανικός Καθαρισμός

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει τον μηχανικό καθαρισμό με μηχανικά εργαλεία, όπως είναι οι τροχοί λείανσης, τα σφυριά καθαρισμού, κ.λ.π.. Θα ακολουθήσει βούρτσισμα με συρμάτινη βούρτσα και ξεσκόνισμα με σκληρή βούρτσα ώστε να απομακρυνθούν όλα τα χαλαρά κατάλοιπα. Υπερβολική λείανση του μετάλλου με παρατεταμένη χρήση περιστροφικών συρματόβουρτσων δεν επιτρέπεται.

Η τελική επιφάνεια μετά τον μηχανικό καθαρισμό θα αντιστοιχεί σε βαθμό προετοιμασίας St 3 του Σουηδικού Κανονισμού SIS 055900.

ΚΕΦ.10-502 ΠΡΟΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΨΕΥΔΑΡΓΥΡΟΥ ΚΑΙ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

502.1 Επιφάνειες Ψευδαργύρου

Η προεργασία που θα εφαρμοσθεί σε γαλβανισμένες επιφάνειες και σε επιφάνειες που έχουν υποστεί ψεκασμό ψευδαργύρου πριν από την βαφή θα είναι λουτρό - T. Καμμία βαφή δεν θα εφαρμοστεί παρά μόνον αφού αποδειχθεί η δράση του λουτρού - T με αλλαγή χρώματος.

502.2 Επιφάνειες Αλουμινίου

Οι επιφάνειες αλουμινίου θα καθαρισθούν με κατάλληλο ειδικό διάλυμα καθαρισμού και εκτράχυνσης πριν χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε άλλο αστάρι.

Σε περίπτωση τεμαχίων που έχουν υποστεί ψεκασμό αλουμινίου, ο ανωτέρω καθαρισμός θα γίνει αμέσως μόλις η επίστρωση αλουμινίου επιθεωρηθεί και εγκριθεί από την Υπηρεσία.

ΚΕΦ.10-503 ΒΑΦΕΣ

503.1 Γενικά

Όλες οι βαφές, επιστρώσεις, κ.λ.π., θα προέρχονται από κατασκευαστές εγκεκριμένους από την Υπηρεσία και θα συμμορφώνονται προς όλους τους σχετικούς διεθνείς Κανονισμούς.

Οι βαφές και οι επιστρώσεις θα παρέχονται σε άθικτα σφραγισμένα δοχεία που θα φέρουν το όνομα του κατασκευαστή και κωδικό αναγνώρισης. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να πάρει δείγματα από οποιοδήποτε δοχείο για ανάλυση και δοκιμές.

Όλες οι βαφές, αραιωτικά, επιταχυντές πήξης, διαλύτες, κ.λ.π., θα είναι προϊόντα του ίδιου κατασκευαστή για κάθε προστατευτικό σύστημα βαφής που χρησιμοποιείται. Ο Ανάδοχος θα παρέχει αποδείξεις συμβατότητας μεταξύ των διαφόρων στρώσεων του συστήματος, όπου αυτό απαιτηθεί από την Υπηρεσία.

503.2 Αραιωτικά και Ξηραντές

Δεν θα προστίθενται αραιωτικά ή ξηραντές οποιουδήποτε τύπου σε οποιαδήποτε βαφή ή επίστρωση στο εργοτάξιο χωρίς την έγκριση της Υπηρεσίας. Οποιαδήποτε τέτοια προσθήκη γίνει χωρίς αυτήν την έγκριση θα έχει ως αποτέλεσμα την αυτόματη απόρριψη μιας τέτοιας βαφής και της επίστρωσης ή των επιστρώσεων που έχουν γίνει με αυτή τη βαφή. Ο Ανάδοχος θα αντικαθιστά οποιαδήποτε επίστρωση που έχει απορριφθεί κατά τα ανωτέρω με καινούργιες επιστρώσεις της σωστής βαφής με δικά του έξοδα.

503.3 Αποθήκευση στο Εργοτάξιο

Όλες οι βαφές, επιστρώσεις, κ.λ.π., θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο εντός σφραγισμένων δοχείων σε ξηρό, καλά αεριζόμενο χώρο που δεν εκτίθεται σε ακραίες θερμοκρασίες, ο δε Ανάδοχος θα πληρεί οποιεσδήποτε ειδικές συνθήκες αποθήκευσης συνιστώνται από τον κατασκευαστή ή τους προμηθευτές αυτών. Όλες οι βαφές, επιστρώσεις, κ.λ.π., που αποθηκεύονται στο εργοτάξιο θα διατηρούν τις ιδιότητες τους σε όλη την περίοδο αποθήκευσης, ενώ οποιαδήποτε βαφή ή επίστρωση δεν πληρεί αυτή την απαίτηση δεν θα επιτρέπεται να χρησιμοποιείται και θα πρέπει να απομακρύνεται από το εργοτάξιο. Δεν θα χρησιμοποιείται βαφή σε μόνιμα τμήματα του έργου μετά την λήξη του χρόνου ζωής της,

που δίδει ο κατασκευαστής της, και κάθε τέτοια βαφή θα αντικαθίσταται με καινούργια, με έξοδα του Αναδόχου.

Κάθε δοχείο βαφής που αποθηκεύεται στο εργοτάξιο θα αναποδογυρίζεται κάθε τρεις μήνες, ή σε διαστήματα που συνιστώνται από τον κατασκευαστή, μέχρι να χρησιμοποιηθεί ώστε να αποφευχθεί η επικάλυψη των στερεών στον πυθμένα.

Όλες οι βαφές θα αποθηκεύονται μακριά από άλλων αποθηκών.

503.4 Δείγματα

Ο Ανάδοχος θα παρέχει στην Υπηρεσία επαρκή δείγματα όλων των βαφών που προτείνονται προς εφαρμογή. Η Υπηρεσία μπορεί, εφ' όσον το επιθυμεί, να πάρει δείγματα για ανάλυση.

ΚΕΦ.10-504 ΒΑΦΗ ΧΑΛΥΒΔΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

504.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εκτελέσει όλες τις βαφές σύμφωνα με τις αρχές και τις πρακτικές που συνιστώνται στον Κανονισμό BS 5493 και η εργασία θα είναι βελτίστης ποιότητας από όλες τις απόψεις. Όλες οι βαφές θα γίνουν από έμπειρους βαφείς κάτω από ικανή επίβλεψη. Είναι ευθύνη του Αναδόχου να εξασφαλίσει ότι κάθε στρώση βαφής είναι συμβατή με την προηγούμενη επικάλυψη.

504.2 Εφαρμογή της Βαφής

Όλες οι βαφές θα εφαρμόζονται σε ξηρές επιφάνειες που έχουν προετοιμαστεί και καθαριστεί σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-501. Το χρονικό διάστημα μεταξύ της προετοιμασίας του βασικού μετάλλου και της εφαρμογής της πρώτης στρώσης ασταριού δεν θα υπερβαίνει τις 4 ώρες σε καμιά περίπτωση. Στην περίπτωση που χρησιμοποιείται λουτρό σε διάλυμα οξέος, το αστάρι θα εφαρμόζεται μόλις η επιφάνεια στεγνώσει και ενώ το μέταλλο είναι ακόμα ζεστό.

Η βαφή δεν θα εφαρμόζεται στο ύπαιθρο όταν βρέχει, όταν ρίχνει χαλάζι, όταν υπάρχει ομίχλη, ή όταν η σχετική υγρασία υπερβαίνει το 90%. Δεν θα εφαρμόζεται, επίσης, όταν έχει γίνει ή όταν πρόκειται να γίνει επιφανειακή συμπίκνωση, ούτε όταν υπάρχει υγρασία στην επιφάνεια της προηγούμενης επικάλυψης. Όπου η βαφή εφαρμόζεται στο ύπαιθρο, η εργασία θα προστατεύεται από την απ' ευθείας έκθεση στο ηλιακό φως και από την αερομεταφερόμενη σκόνη και βρωμιά. Τα κατάλοιπα από τις εργασίες καθαρισμού δια βολής δεν θα πρέπει να έρχονται σε επαφή με τις βαμμένες επιφάνειες.

Θα παρέχεται επαρκής αερισμός όπου η βαφή εφαρμόζεται σε κλειστούς χώρους. Η βαφή δεν θα εφαρμόζεται όταν η θερμοκρασία είναι εκτός των ορίων που καθορίζονται από τον κατασκευαστή της βαφής.

Όλες οι βαφές θα εφαρμόζονται με ψεκασμό χωρίς αέρα σε συνθήκες μηχανουργείου, όπου είναι δυνατόν, και σύμφωνα με τις υποδείξεις του

κατασκευαστή, ώστε να παράγουν μια συνεχή μεμβράνη βαφής ομοιόμορφης υφής και πάχους. Αμέσως μόλις η πρώτη στρώση ασταριού στεγνώσει, μια πρόσθετη στρώση βαφής, παρόμοιας σύνθεσης με τη στρώση ασταριού αλλά διαφορετικής απόχρωσης, θα εφαρμόζεται σε όλες τις ακμές, γωνίες, κοιλότητες, κεφαλές κοχλιών, περικόχλια και συγκολλήσεις. Οποτεδήποτε προδιαγράφονται δύο ή περισσότερες στρώσεις βαφής του ίδιου χρώματος, η υπόστρωση θα έχει μια διαφορετική απόχρωση ως μέσο αναγνώρισης και κάθε στρώση θα πρέπει να στεγνώνει καλά πριν εφαρμοστεί η επόμενη στρώση.

504.3 Εξέταση πριν από την Επικάλυψη

Πριν από την επικάλυψη, η βαφή θα εξετάζεται και όλη η βρώμα, γράσσο, λάδια και άλλα κατάλοιπα θα απομακρύνονται χρησιμοποιώντας ένα κατάλληλο καθαριστικό διάλυμα ακολουθούμενο από καλή έκπλυση με καθαρό νερό. Βαφές που έχουν εκτεθεί στο ύπαιθρο για οποιοδήποτε χρονικό διάστημα θα πρέπει να τυγχάνουν όμοιας επεξεργασίας πριν από την εφαρμογή περαιτέρω στρώσεων βαφής.

504.4 Βαφή μετά την Επί Τόπου Συγκόλληση Θυροφραγμάτων

Η τελική βαφή των τμημάτων των θυροφραγμάτων θα γίνεται στο μηχανουργείο με πρόβλεψη για τις μεταγενέστερες συγκολλήσεις στο εργοτάξιο. Η τελική βαφή δεν θα εφαρμόζεται μέσα σε μια περιοχή απέχουσα 150 χιλιοστών από τις αναμενόμενες συγκολλήσεις. Αυτή η περιοχή, που θα τυγχάνει πλήρους επιφανειακής προετοιμασίας, θα καλύπτεται κατά τη διάρκεια της βαφής των θυροφραγμάτων και θα λαμβάνει στο μηχανουργείο μια απλή στρώση ασταριού συγκόλλησης.

Το αστάρι συγκόλλησης θα είναι πλήρως συμβατό με όλες τις βαφές που θα χρησιμοποιηθούν στα θυροφράγματα και θα έχει ένα πάχος ξηρής μεμβράνης 20/25 μικρών.

Μετά την επί τόπου συγκόλληση των θυροφραγμάτων, η συγκόλληση θα καθαρίζεται πλήρως και οι επιφάνειες που προστατεύονται με το αστάρι συγκόλλησης θα προετοιμάζονται με μηχανικό καθαρισμό σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-501.3.

Αμέσως μετά την ολοκλήρωση της επιφανειακής προετοιμασίας και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, θα εφαρμόζονται τρεις στρώσεις βαφής όπως καθορίζεται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-505.

504.5 Εξοπλισμός Επιθεώρησης Βαφής

Ο Ανάδοχος θα θέσει στη διάθεση της Υπηρεσίας επαρκή εξοπλισμό για τον έλεγχο των παχών τόσο της ξηρής όσο και της υγρής μεμβράνης βαφής. Ο Ανάδοχος θα ελέγξει όλα τα τεμάχια που εμβαπτίζονται για το τελικό πάχος της ξηρής μεμβράνης βαφής και για οποιεσδήποτε σπές ή

διακοπές της συνέχειας της μεμβράνης βαφής χρησιμοποιώντας ένα εγκεκριμένο όργανο στην κατάλληλη τάση.

504.6 Πρόγραμμα του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος θα συντάξει ένα πρόγραμμα για κάθε εργασία καθαρισμού δια βολής και για κάθε εργασία βαφής, που θα περιλαμβάνει ελέγχους ή επιθεωρήσεις, όπως απαιτείται. Μετά την έγκρισή του από την Υπηρεσία, το πρόγραμμα αυτό θα ακολουθείται εκτός εάν συμφωνηθεί άλλως με την Υπηρεσία.

504.7 Επισκευές Βαφής

Ο Ανάδοχος θα ακολουθήσει την σωστή πρακτική στον χειρισμό και την αποθήκευση των χαλύβδινων τμημάτων ώστε να ελαχιστοποιήσει την ζημιά στις βαφές. Κάθε προκαλούμενη ζημιά θα περιέρχεται σε γνώση της Υπηρεσίας και ο Ανάδοχος θα αναλαμβάνει εργασία αποκατάστασής της. Όλες οι αποκολλημένες βαφές και σκουριές θα αφαιρούνται και θα καθαρίζονται μέχρι το γυμνό μέταλλο και η περιοχή θα τρίβεται και θα καθαρίζεται σε μια επιπλέον απόσταση 100 χιλιοστά.

Αφού οι επιφάνειες, που έχουν υποστεί ζημιά, τύχουν αυτής της κατεργασίας, το πλήρες σύστημα βαφής θα εφαρμόζεται εκ νέου ως έχει προδιαγραφεί και η νέα βαφή θα υπερκαλύπτει την υπάρχουσα βαφή κατά τουλάχιστον 50 χιλιοστά πέραν της περιοχής που έχει βαφεί εκ νέου.

504.8 Επιφάνειες μη Προσβάσιμες Μετά την Κατασκευή

Οι επιφάνειες που πρέπει να βαφούν, και οι οποίες θα είναι μη προσβάσιμες μετά την κατασκευή ή την συναρμολόγηση, θα καθαρίζονται σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-501 και θα βάφονται, με προεπάλειψη όπως προδιαγράφεται, πριν από την κατασκευή ή την συναρμολόγηση.

504.9 Επιφάνειες Συναντώμενες σε Εργοταξιακές Κοχλιωτές Συνδέσεις

Όταν τα θυροφράγματα πρόκειται να ανεγερθούν επί τόπου του έργου δια κοχλιωτών συνδέσεων τμηματικώς προκατασκευασμένων τμημάτων αυτών, οι συναντώμενες επιφάνειες των κοχλιωτών συνδέσεων θα προετοιμαστούν και θα βαφούν με αστάρι, όπως προδιαγράφεται, πριν από την δοκιμαστική ανέγερση στο μηχανουργείο του Αναδόχου.

Μετά την μεταφορά των τμημάτων των θυροφραγμάτων στην τελική θέση τους και αμέσως πριν από την κοχλιωτή σύνδεσή τους, οι συναντώμενες επιφάνειες θα δεχθούν ένα στρώμα τελικής βαφής όπως προδιαγράφεται.

504.10 Πολλαπλές Στρώσεις

Όταν πρόκειται να εφαρμοσθούν περισσότερες από μία στρώσεις, εκάστη εξ αυτών θα έχει ένα σαφώς διαφορετικό χρώμα από την προηγούμενη στρώση.

Τα χρονικά διαστήματα μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων θα είναι αυτά που συνιστώνται από τον κατασκευαστή και έχουν συμφωνηθεί με την Υπηρεσία, λαμβάνοντας υπ' όψη τις συνθήκες εφαρμογής. Δεν θα εφαρμόζεται καμία περαιτέρω στρώση μέχρις ότου η προηγούμενη στρώση έχει στεγνώσει ή έχει ωριμάσει στον απαιτούμενο βαθμό.

ΚΕΦ.10-505 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΑΦΗΣ

505.1 Κατηγορίες Επιφανειακής Κατεργασίας

A Μεταλλικές κατασκευές πλήρως ή περιστασιακά βυθισμένες στο νερό, δηλαδή θυροφράγματα, καλύμματα, κ.λ.π.

B Μεταλλικές κατασκευές για λειτουργία πλήρως πάνω από την στάθμη του νερού.

Ã Ειδικά τεμάχια, δηλαδή, ηλεκτρικοί κινητήρες ήδη βαμμένοι.

Ä Μεταλλικές κατασκευές που θα εντοιχισθούν.

505.2 Συστήματα Βαφής για την Κατηγορία A

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας με καθαρισμό δια βολής, σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-501.2, θα εφαρμοσθεί το ακόλουθο σύστημα βαφής:

5. Μία στρώση εποξειδικού προσωρινού προστατευτικού ασταριού πάχους ξηρής μεμβράνης 25 μικρών.

6. Μία στρώση εποξειδικής βαφής δύο συστατικών, υψηλής περιεκτικότητας σε στερεά, που περιέχει ίνες γυαλιού και αντιδιαβρωτική βαφή σύμφωνα με τον Κανονισμό BS 5493 -Πίνακας 4K - Τύπος ΚΡΙΑ, πάχους ξηρής μεμβράνης 500 μικρών.

Τα χρώματα θα επιλεγούν από την Υπηρεσία.

Η εφαρμογή θα γίνει με ψεκασμό χωρίς αέρα.

505.3 Συστήματα Βαφής για την Κατηγορία B

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας με καθαρισμό δια βολής, σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-501.2, θα εφαρμοσθεί το ακόλουθο σύστημα βαφής:

7. Μία στρώση ασταριού φωσφορούχου ψευδαργύρου, πάχους ξηρής μεμβράνης 75 μικρών, τύπου FP 3A.

8. Μία στρώση αλκυδικής υπόστρωσης, πάχους ξηρής μεμβράνης 50 μικρών, τύπου FU 2A.

9. Μία τελική στρώση αλκυδικού λούστρου, πάχους ξηρής μεμβράνης 45 μικρών, τύπου FF 3B.

Οι ανωτέρω τύποι δίνονται στον Κανονισμό BS 5493.

505.4 Συστήματα Βαφής για την Κατηγορία Γ

Μετά τον καθαρισμό και την εκτράχυνση της επιφάνειας, όλα τα ορατά ίχνη των επιφανειακών καταλοίπων θα απομακρύνονται και θα ακολουθεί το ακόλουθο σύστημα βαφής:

10. Μία τελική στρώση αλκυδικού λούστρου, πάχους ξηρής μεμβράνης 45 μικρών, τύπου FF 3B.

Ο ανωτέρω τύπος δίνεται στον Κανονισμό BS 5493.

505.6 Συστήματα Βαφής για την Κατηγορία Δ

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας με καθαρισμό δια βολής, σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-501.2, θα εφαρμοστεί το ακόλουθο σύστημα βαφής:

11. Μία στρώση εποξειδικού προσωρινού προστατευτικού ασταριού πάχους ξηρής μεμβράνης 25 μικρών.

Τα χρώματα για τις κατηγορίες των εδαφίων των ΚΕΦ.10-505.3 και ΚΕΦ.10-505.4 θα επιλεγούν από την Υπηρεσία.

ΚΕΦ.10-506 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ

506.1 Γαλβάνισμα

Όλα τα υλικά προς γαλβάνισμα θα έχουν πλήρεις διαστάσεις ως αυτές προδιαγράφονται και όλες οι διατρήσεις, συγκολλήσεις, κ.λ.π., θα γίνουν πριν από το γαλβάνισμα. Όλα τα τεμάχια θα καθαριστούν, απολιπανθούν και υποστούν λουτρό σε διάλυμα οξέος πριν από το γαλβάνισμα.

Όλα τα γαλβανίσματα θα γίνουν με την διαδικασία θερμού λουτρού, όπως προδιαγράφεται στον Κανονισμό ISO 1459 (BS 729), και το βάρος της επίστρωσης δεν θα είναι μικρότερο από αυτό που δείχνεται στον Πίνακα 1 αυτού του Κανονισμού. Όλα τα στοιχεία κλειστής διατομής θα έχουν οπές εξαερισμού οι οποίες θα κλείνονται με κατάλληλα πώματα μετά την διαδικασία γαλβανίσματος.

506.2 Επιψευδαργύρωση

Η επιψευδαργύρωση κοχλιών, περικοχλίων, δακτυλίων, κ.λ.π., θα γίνεται, όπου προδιαγράφεται, σύμφωνα με τον Κανονισμό BS 4921 σε πάχος Κλάσης 1.

506.3 Ηλεκτρολυτική Επικάλυψη

Δεν επιτρέπεται η χρήση επιστρώσεων δι' ηλεκτρολυτικής επικάλυψης σε αντικατάσταση αυτών που προδιαγράφονται.

506.4 Μεταλλικές Επίστρώσεις δια Ψεκασμού

Όλες οι μεταλλικές επιστρώσεις δια ψεκασμού από αλουμίνιο ή ψευδάργυρο θα είναι όπως προδιαγράφονται στον Κανονισμό BS 2569, Κεφάλαιο 1. Το μέταλλο θα είναι αλουμίνιο σύνθεσης GIB ή ψευδάργυρος σύνθεσης Zn₂ και το ονομαστικό πάχος της επίστρωσης για οποιοδήποτε μέταλλο θα είναι 125 μικρά.

Η κατάλληλη προεργασία, όπως προδιαγράφεται στον Κανονισμό EN 22063, θα εφαρμόζεται εντός 4 ωρών πριν από τον ψεκασμό.

506.5 Μερική Επίστρωση Στοιχείων

Όποτε απαιτείται μεταλλική επίστρωση μέρους μόνο ενός στοιχείου από ένα συναρμολογούμενο τμήμα, αυτή θα εφαρμόζεται προτού το

υπόλοιπο μέρος του στοιχείου ή το τμήμα δεχθεί την πρώτη στρώση ασταριού.

ΚΕΦ.10-507 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΕΣ ΚΛΕΙΣΤΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

507.1 Εναλλακτική Κατεργασία Κλειστών Διατομών

Εσωτερικές επιφάνειες μη γαλβανισμένων μεταλλικών κατασκευών κλειστής διατομής, οι οποίες έχουν σφραγισθεί πλήρως και μονίμως έναντι κίνησης του αέρα, θα μπορούν να παραμείνουν άβαστες υπό την προϋπόθεση ότι τέτοια στοιχεία κλειστής διατομής έχουν πληρωθεί με ξηρό αδρανές αέριο ή με την απαιτούμενη ποσότητα Αναστολέα Αέριας Φάσης Τύπου 260 της Shell (72 gr για κάθε m³ αέρα) ή με άλλο ισοδύναμο.

507.2 Πλήρωση Κλειστών Διατομών με Αδρανές Αέριο

Αν οι μεταλλικές κατασκευές κλειστής διατομής πληρωθούν με ξηρό αδρανές αέριο, η πλήρωση θα συνεχίζεται μέχρις ότου η περιεκτικότητα σε οξυγόνο, όπως μετράται με τον "Δείκτη Οξυγόνου Fryrite", είναι μηδέν τοις εκατό στο σφραγισθέν στοιχείο. Ένας επαρκής αριθμός βιδωτών καπακιών θα προβλέπεται στα σφραγισμένα στοιχεία ώστε να είναι δυνατή η είσοδος και η δειγματοληψία του αδρανούς αερίου.

ΚΕΦ.10-600 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΑΙΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

ΚΕΦ.10-601 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

- α) Τα συστήματα θα μελετηθούν για να ανυψώνουν και να κατεβάζουν τα θυροφράγματα λαμβάνοντας υπ' όψη:
12. *Το ίδιο βάρος των θυροφραγμάτων*
 13. *Τις δυνάμεις τριβής ολίσθησης με την στάθμη του ταμιευτήρα (ανώτατη).*
 14. *Τις δυνάμεις τριβής στεγάνωσης με την στάθμη του ταμιευτήρα (ανώτατη).*
 15. *Τις δυνάμεις στο πλαίσιο.*
 16. *Τις υδραυλικές δυνάμεις βύθισης και άνωσης*
 17. *Την αντίσταση τριβής μέσα στον κύλινδρο*
 18. *Τις απώλειες στις σωληνώσεις*
- β) Τα θυροφράγματα θα μπορούν να παραμένουν άκαμπτα και σταθερά σε οποιαδήποτε θέση για μια μεγάλη χρονική περίοδο. Όταν τα θυροφράγματα ανυψώνονται ή κατεβαίνουν, η σωλήνα παροχέτευσης προς την δεξαμενή θα πρέπει να ευρίσκεται υπό πίεση. Δηλαδή, κατά την ανύψωση του θυροφραγματος θα πρέπει να ευρίσκεται υπό πίεση η πλευρά του εμβόλου και κατά την καταβίβαση θα πρέπει να ευρίσκεται υπό πίεση η πλευρά του βάκτρου του κυλίνδρου. Το μέγεθος της πίεσης θα εξαρτάται από τις υδραυλικές δυνάμεις βύθισης και άνωσης που μπορούν να δρουν πάνω στα θυροφράγματα, αλλά δεν θα είναι μικρότερο από το 10% της πίεσης λειτουργίας.
- γ) Η ταχύτητα κλεισίματος των θυροφραγμάτων θα καθορίζεται έτσι ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα ανάπαλσης ή υδραυλικό πλήγμα.

Αν αυτό δεν είναι δυνατόν, τα φαινόμενα ανάπαλσης ή το υδραυλικό πλήγμα θα ελαχιστοποιούνται. Αναπότρεπτες, χαμηλές τιμές φαινομένων ανάπαλσης ή υδραυλικού πλήγματος θα συμφωνούνται με την Υπηρεσία. Εάν η ταχύτητα κλεισίματος των θυροφραγμάτων, για να αποφευχθούν φαινόμενα ανάπαλσης ή υδραυλικό πλήγμα, είναι σημαντικά μικρότερη από 300 mm/min, θα προβλεφθεί λειτουργία δύο ταχυτήτων. Δηλαδή, μια χαμηλή ταχύτητα για την περίπτωση κανονικής λειτουργίας και μια ταχύτητα 300 mm/min για συνθήκες έκτακτης ανάγκης.

ΚΕΦ.10-602 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι σερβοκινητήρες και οι υδραυλικοί κινητήριои μηχανισμοί θα εγκατασταθούν σε επικίνδυνους από πλευράς πρόκλησης έκρηξης χώρους, σύμφωνα με το ΚΕΦ.10-115.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις του ΚΕΦ.10-116 και των ΚΕΦ.10-1217 μέχρι ΚΕΦ.10-1221 των παρόντων προδιαγραφών.

ΚΕΦ.10-603 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΥΓΡΟ

Θα χρησιμοποιηθεί υδραυλικό υγρό HFC το οποίο θα είναι πυράντοχο, θα έχει κινηματικό ιξώδες 20 ... 76 cSt στους 50°C, θα έχει περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας σε απόλυτη πίεση 1 bar κυμαινόμενη από -30°C 'εως -20°C κατ' ελάχιστο, μέχρι 50°C έως 65°C κατά μέγιστο, και περιεκτικότητα νερού 35% έως 55% κατά βάρος.

Τα παρεμβύσματα και οι εύκαμπτες σωληνώσεις θα είναι συμβατές με το υδραυλικό υγρό όπως προδιαγράφεται.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος στις δύο θέσεις όπου θα εγκατασταθούν οι κινητήριои μηχανισμοί κυμαίνεται από -5°C μέχρι 35°C.

Θα δοθούν οδηγίες ελέγχου και διατήρησης των χαρακτηριστικών του υγρού. Επιπλέον, θα αναρτηθεί σε κάθε κινητήριο μηχανισμό ένας επίτοιχος τζαμωτός πίνακας με οδηγίες ελέγχου και διατήρησης των χαρακτηριστικών του υγρού.

ΚΕΦ.10-604 ΕΦΕΔΡΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Όλες οι κύριες βαλβίδες ελέγχου κατεύθυνσης θα είναι διπλές. Έκαστος κινητήριои μηχανισμός θα έχει δύο υδραυλικές αντλίες πλήρους ισχύος. Όλες οι αντλίες θα είναι ικανές να κινήσουν την ανύψωση / καταβίβαση των θυροφραγμάτων.

Θα υπάρχουν δύο τρόποι τελικής λειτουργίας, όπως προδιαγράφεται παρακάτω. Η κανονική λειτουργία με μια οποιαδήποτε μονάδα αντλίας - κινητήρα. Η λειτουργία με ένα φορητό κινητήριο μηχανισμό, που τροφοδοτείται από μπαταρία συνεχούς ρεύματος, ο οποίος μπορεί να συνδεθεί σε οποιονδήποτε από τους σταθερούς υδραυλικούς κινητήριои μηχανισμούς δι' εύκαμπτων σωλήνων υψηλής πίεσης και δι'

αυτοστεγανούμενων συνδέσμων. Γι' αυτόν τον τρόπο λειτουργίας, οι βαλβίδες ελέγχου κατεύθυνσης θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν χειροκίνητα με μοχλούς επί των βαλβίδων ελέγχου. Η τελευταία πρόβλεψη εφεδρείας θα είναι μια αντλία χειροκίνητης λειτουργίας προσαρμοσμένη σε καθένα από τους σταθερούς υδραυλικούς κινητήριους μηχανισμούς.

ΚΕΦ.10-605 ΕΞΟΔΟΣ ΑΝΤΛΙΑΣ (ΚΑΤΑΘΛΙΨΗ)

Η πίεση του συστήματος δεν θα υπερβαίνει τα 190 bar.

ΚΕΦ.10-606 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΚΥΛΙΝΔΡΟΙ

Οι κύλινδροι θα είναι διπλής ενέργειας. Όλοι οι κύλινδροι θα εδράζονται επί στροφών και θα φέρουν άγκιστρο στο πίσω μέρος για ανύψωση και χειρισμό.

Οι υδραυλικοί κύλινδροι θα έχουν πίεση λειτουργίας όχι μικρότερη από 1,25 X την πίεση του συστήματος και θα είναι ικανοί να αντέχουν μια στατική πίεση δοκιμής 1,5 X την πίεση του συστήματος. Το εύρος θερμοκρασίας θα κυμαίνεται από -5°C μέχρι + 60°C και το εύρος ιξώδους από 3 cSt - 350 cSt για ένα υδραυλικό υγρό κατά NAS, Κλάσης 9 ή υψηλότερης διαθάμμισης (DIN 51524, HL ή HLP).

Το υλικό του βάκτρου του εμβόλου θα είναι ανθρακούχος χάλυβας υψηλής αντοχής με κεραμική επένδυση πάχους 200 έως 350 μικρών, κατάλληλο για ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης Ceramax όπως προδιαγράφεται στη συνέχεια.

Τα βάκτρα των εμβόλων θα καταλήγουν σε μια οπή με σφαιρικό αυτοευθυγραμμιζόμενο έδρανο που θα έχει διάταξη αφαίρεσης της βρωμιάς. Τα υλικά των εδράνων θα είναι από μαγγανιούχο μπρούντζο και ανοξειδωτο χάλυβα, κατάλληλα για λειτουργία χωρίς συντήρηση. Η πίεση του εδράνου δεν θα υπερβαίνει τα 20 N/mm². Τα έδρανα θα είναι κατάλληλα για μακροχρόνια εμβάπτιση σε νερό.

Ο προμηθευτής των υδραυλικών κυλίνδρων θα υποβάλλει λεπτομερή υπολογισμό για την αντοχή των βάκτρων των εμβόλων έναντι λυγισμού.

Η προστατευτική κεραμική επένδυση του βάκτρου του εμβόλου θα είναι ομογενής, μη αγωγίμη και αδιαπέρατη, ανθεκτική στην διάβρωση και στην χαραγή, και θα έχει αντοχή σε κρούση 7 - 15 Nm. Η επιφανειακή σκληρότητά της θα κυμαίνεται μεταξύ 900 μέχρι 1000 HV και το επιφανειακό φινίρισμά της Ra μεταξύ 0,10 - 0,30.

Για κάθε θυρόφραγμα, ο κύλινδρος ανύψωσης / καταβίβασης του θυροφράγματος θα φέρει δύο αισθητήρες για το ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης.

Ο βαθμός προστασίας του ενσωματωμένου συστήματος μέτρησης θα είναι IP 67. Το σήμα εισόδου θα είναι 24 V συνεχούς ρεύματος και η ακρίβεια ± 1 χιλιοστό. Το σήμα εξόδου θα είναι αναλογικό από 0 μέχρι 10 V, η στάθμη ψηφιακού σήματος εξόδου θα είναι από 4 μέχρι 20 mA, η ψηφιακή παράλληλη έξοδος θα είναι 3G και 2B για δυαδικό κώδικα. Το σήμα εξόδου θα είναι βηματικό. Η χρήση των σημάτων περιγράφεται και προδιαγράφεται στο κεντρικό σύστημα ελέγχου παρακάτω.

Ο προμηθευτής των υδραυλικών κυλίνδρων θα υποβάλλει λεπτομέρειες του συστήματος στεγάνωσης, το οποίο θα είναι συμβατό με το υδραυλικό υγρό του εδαφίου του ΚΕΦ.10-603 και θα εγκριθεί από την Υπηρεσία. Οι κύλινδροι θα είναι ανενεργοί για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Γι' αυτό, η διαρροή από τα παρεμβύσματα των κυλίνδρων, που προκαλεί βαθμιαίο κατέβασμα αυτών, θα πρέπει να κρατηθεί στο ελάχιστο για μια μακρά περίοδο λειτουργίας τουλάχιστον 25 χρόνων. Θα παρασχεθούν τρόποι ασφάλισης των κυλίνδρων στην ανοιχτή θέση του θυροφράγματος.

Ενώ οι συστάσεις καλής λειτουργίας των θυροφραγμάτων καθορίζουν ότι τα θυροφράγματα θα πρέπει να τίθενται σε λειτουργία τουλάχιστον μία φορά κάθε δύο εβδομάδες, ανεξαρτήτως του πόσο μικρή είναι η μετακίνησή τους, θα υπάρξουν περιπτώσεις όπου αυτό θα πρέπει να παραλειφθεί για λειτουργικούς λόγους. Το σύστημα στεγάνωσης θα πρέπει να πληρεί τις παραπάνω απαιτήσεις.

ΚΕΦ.10-607 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Κάθε υδραυλικός κινητήριος μηχανισμός θα περιλαμβάνει μια δεξαμενή, δύο απ' ευθείας συζευγμένες μονάδες κινητήρα και υδραυλικής αντλίας με τον κινητήρα αναρτημένο με φλάντζα επί της δεξαμενής και την αντλία μέσα στην δεξαμενή, μια χειροκίνητη αντλία, βαλβίδες ανακούφισης και εκφόρτωσης στην κατάθλιψη της αντλίας, διακόπτες χαμηλής και υψηλής πίεσης και βαλβίδες ελέγχου κατεύθυνσης. Όλος ο εξοπλισμός θα είναι όπως προδιαγράφεται στην συνέχεια.

Οι σωληνώσεις, οι βαλβίδες, οι διακόπτες υψηλής και χαμηλής πίεσης και τα μανόμετρα θα ευρίσκονται σε ένα πίνακα επάνω από την δεξαμενή. Η δεξαμενή θα έχει μια απόσταση από το έδαφος ώστε να μπορεί να αδειάζει.

Ο χώρος επάνω από την δεξαμενή θα είναι κλειστός ώστε να δρα ως μια λεκάνη συλλογής διαρροών ή απορροής ελαίου εάν κάποιο τμήμα της σωλήνωσης ή μια βαλβίδα αποσυναρμολογηθεί. Το συσσωρευμένο έλαιο επάνω στη λεκάνη θα παροχετεύεται προς ένα πλευρικό σωλήνα, εφοδιασμένο με βαλβίδα απομόνωσης, έτσι ώστε να μπορεί να αδειάζει μέσα σε ένα δοχείο.

Τα μανόμετρα θα είναι διατεταγμένα στην κορυφή του πίνακα. Ο πίνακας θα είναι κλειστός με κεντρικά ανοιγόμενες πόρτες, θα είναι στεγανός

έναντι σκόνης, και θα έχει βαθμό προστασίας IP 55. Οι πόρτες του πίνακα θα έχουν ένα γυάλινο τμήμα ώστε τα μανόμετρα να μπορούν να διαβασθούν απ' έξω χωρίς να ανοίγουν οι πόρτες. Το γυάλινο παράθυρο θα είναι ανθεκτικό. Οι πόρτες θα κλειδώνουν με κλειδί και κλείστρο με μοχλό.

Η οροφή θα έχει πλευρικό πρόβολο μήκους τουλάχιστον 400 χιλιοστών ώστε τα επ' αυτής συμπυκνώματα να οδηγούνται μακριά από τις πλευρές.

Οι κινητήρες θα είναι κλειστοί, αντικρηκτικοί (EEx d II A T1) (σύμφωνα με το ΚΕΦ.10-115), χωρίς να χρειάζονται ανεμιστήρα εξαερισμού.

Τμήματα του περιβλήματος των κινητήρων θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για λόγους συντήρησης. Επί πλέον, το συνολικό περίβλημα θα είναι δυνατόν να ανυψωθεί από ένα γερανό με κατάλληλες διατάξεις πρόσδεσης (σαμπάνια).

ΚΕΦ.10-608 ΔΕΞΑΜΕΝΗ

Η δεξαμενή θα έχει μεγάλη χωρητικότητα και θα είναι στεγανή. Ο αερισμός του ελαίου θα πρέπει να αποφεύγεται.

Η δεξαμενή θα είναι εφοδιασμένη με τα εξής:

- α) Αναμονή πλήρωσης και φίλτρο που περιλαμβάνονται σε ένα βιδωτό κάλυμα με αλυσίδα συγκράτησης και κλειδαριά η οποία μπορεί να είναι τύπου λουκέτου. Το δικτυωτό μέρος του φίλτρου της αναμονής θα έχει διάκενα μικρότερα από 50 μικρά.
- β) Αναπνευστήρα προστατευμένο από απ' ευθείας είσοδο συμπυκνωμάτων και σκόνης, εφοδιασμένο με ένα ανανεώσιμο συνθετικό στοιχείο φίλτρου.
- γ) Γυάλινο δείκτη στάθμης ελαίου προστατευμένο από εξωτερική αιτία ζημιάς.
- δ) Σωλήνα εκκένωσης με βαλβίδα απομόνωσης.
- ε) Ρελέ στάθμης ελαίου με ένδειξη εξαιρετικά χαμηλής / χαμηλής / υψηλής στάθμης.
- στ) Ρελέ υπερβολικής θερμοκρασίας ελαίου.
- ζ) Διατάξεις σύζευξης του υδραυλικού κινητήριου μηχανισμού έκτακτης ανάγκης που λειτουργεί με ηλεκτρικό κινητήρα.

ΚΕΦ.10-609 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Οι κινητήρες θα είναι αντικρηκτικοί (EEx d IIA T1), τύπου κλωβού, επαγωγικοί. Η παροχή τάσης θα είναι 380 V, τριφασική, 50 Hz. Οι κινητήρες θα είναι συνεχούς λειτουργίας, κατάλληλοι για 15 εκκινήσεις την ώρα, με απ' ευθείας εκκίνηση, μη αναστρέψιμοι. Οι κινητήρες θα είναι σύμφωνοι με τον Κανονισμό CENELEC HD 231. Η ταχύτητα περιστροφής δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1450 στροφές ανά λεπτό. Θα έχουν θερμικές αντιστάσεις για προστασία από συμπυκνώματα.

ΚΕΦ.10-610 ΑΝΤΛΙΕΣ

Οι υδραυλικές αντλίες θα είναι αυτο - αναρρόφησης εξωτερικού γραναζωτού τύπου με ομαλά χαρακτηριστικά λειτουργίας. Η ροή στις 1450 στροφές ανά λεπτό θα είναι σε μια πίεση όχι μικρότερη από 195 bar. Θα είναι κατάλληλες για ένα εύρος θερμοκρασιών υγρού από -5°C μέχρι 80°C. Θα παίρνουν κίνηση με ένα εύκαμπτο σύνδεσμο.

ΚΕΦ.10-611 ΦΙΛΤΡΑ

Τα φίλτρα επιστροφής θα είναι διπλά, εγκατεστημένα στην κορυφή της δεξαμενής, με δείκτες έμφραξης σε αμφότερα τα στοιχεία. Η μέγιστη πίεση θα είναι 25 bar. Η παροχή δεν θα είναι μικρότερη από 36 lit/min. Το διπλό φίλτρο θα είναι διατεταγμένο έτσι ώστε το ένα στοιχείο να μπορεί να αλλάξει ενώ η μονάδα θα λειτουργεί. Μια χειροκίνητη μεταγωγική βαλβίδα θα υπάρχει ώστε να εκτρέπει την ροή από το ένα στοιχείο στο άλλο. Η στάθμη καθαρότητας του υγρού θα είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό NAS 1638, Κλάση 10, με απόλυτη τιμή 10 μικρών και συγκράτηση $\beta_{10} \geq 100$.

Κάθε μονάδα θα έχει μια βαλβίδα αντεπιστροφής παράκαμψης (bypass).

ΚΕΦ.10-612 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΕΥΘΥΝΣΗΣ

Οι βαλβίδες ελέγχου κατεύθυνσης θα είναι βαλβίδες εμβόλου (spool valves) 3 θέσεων ενεργοποιούμενες από πηνίο. Θα ελέγχουν, αυξάνουν, συγκρατούν, ελαττώνουν και κατευθύνουν την ροή του υγρού. Πρόσθετες βαλβίδες ελέγχου κατεύθυνσης, 2 σε κάθε υδραυλικό κινητήριο μηχανισμό, θα επιτρέπουν στην αντλία 2 να ενεργεί ως αυτόματη εφεδρεία της αντλίας 1 και στην αντλία 1 να ενεργεί ως αυτόματη εφεδρεία της αντλίας 2.

Τα πηνία θα λειτουργούν με συνεχές ρεύμα 24 V. Οι βαλβίδες θα κεντράρονται με ελατήριο στη νεκρή θέση. Οι βαλβίδες θα έχουν πρόβλεψη για χειροκίνητη λειτουργία με μοχλούς και για παραμονή στη νεκρή θέση. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα είναι 350 bar.

Τα παρεμβύσματα θα είναι κατάλληλα για το υδραυλικό υγρό που προδιαγράφεται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-603.

ΚΕΦ.10-613 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΦΟΡΤΩΣΗΣ / ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΗΣ

Μια βαλβίδα εκφόρτωσης / ανακούφισης θα υπάρχει σε κάθε κύκλωμα κατάθλιψης αντλίας. Κατά την εκκίνηση της αντλίας, η βαλβίδα θα κατευθύνει την παροχή της αντλίας στη δεξαμενή.

Η βαλβίδα θα είναι σε απενεργοποιημένη κατάσταση όταν η παροχή ενεργοποίησης είναι συνδεδεμένη στην δεξαμενή, επιτρέποντας την ροή προς την δεξαμενή με ελάχιστη πίεση δια μέσου του εμβόλου πρώτης βαθμίδας (main stage poppet) της βαλβίδας.

Στην ενεργοποιημένη κατάσταση η παροχή ενεργοποίησης θα συνδέεται στο ελατήριο ενεργοποίησης επιτρέποντας στο υγρό να περάσει μόνο αν η τιμή του ελατηρίου ξεπερασθεί. Αυτή θα είναι η συνθήκη λειτουργίας και θα ενεργοποιείται όταν πατηθεί ένας διακόπτης ελέγχου ανύψωσης ή καταβίβασης.

Στην ακολουθία ηλεκτρικού ελέγχου, το πηνίο της βαλβίδας ελέγχου κατεύθυνσης θα ενεργοποιείται μόνον όταν ο διακόπτης υψηλής πίεσης στη γραμμή κατάθλιψης της αντλίας έχει κλείσει επαφή για να δείξει ότι η κατάθλιψη της αντλίας βρίσκεται σε πλήρη πίεση. Το εύρος πίεσης θα καθορίζεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας.

Τα παρεμβύσματα θα είναι κατάλληλα για το υδραυλικό υγρό που προδιαγράφεται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-603.

ΚΕΦ.10-614 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΜΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗΣ

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι μονάδες τύπου φύσιγγας (cartridge units) για προσαρμογή σε υδραυλικές πλάκες και θα επιτυγχάνουν κλείσιμο χωρίς διαρροές προς μία κατεύθυνση, ώστε να εξασφαλίζουν ότι η ροή του υγρού θα είναι μόνο προς μία κατεύθυνση. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα καθορίζεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής με λειτουργία ενεργοποίησης θα είναι τύπου εμβόλου (poppet type) οι οποίες μπορούν να λειτουργήσουν υδραυλικά ώστε να επιτρέψουν ανάστροφη ροή. Θα είναι προσαρμοσμένες στην πλάκα του κυλίνδρου ώστε να απομονώνουν τον υδραυλικό κύλινδρο υπό πίεση και να μην επιτρέπουν το κλείσιμο του θυροφράγματος λόγω διαρροής ή θραύσης σωλήνα. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας θα καθορίζεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας.

ΚΕΦ.10-615 ΠΗΝΙΑ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Τα πηνία και οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις θα είναι αντικρηκτικές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΚΕΦ.10-115 και των αντίστοιχων προδιαγραφών των ΚΕΦ12-1217 μέχρι ΚΕΦ.10-1221.

Οι υδραυλικοί σωλήνες για εγκατάσταση στο εργοτάξιο θα έχουν τα ανοιχτά άκρα τους προστατευμένα, έναντι σκόνης, με καπάκια που θα εφαρμόζουν και θα ασφαρίζονται περαιτέρω με ταινία.

Τα ανοικτά άκρα κάθε σωλήνα που κόβεται θα σφραγίζονται μετά την απομάκρυνση των γρεζιών και το καθάρισμά του. Το τύλιγμα χαρτιού ή κουρελιών γύρω από τα άκρα σωλήνα δεν θα γίνεται αποδεκτό ως κατάλληλο κάλυμα. Οποιοσδήποτε σωλήνας παραδίνεται στο εργοτάξιο ή αποθηκεύεται χωρίς προστασία έναντι σκόνης, όπως προδιαγράφηκε, θα απορρίπτεται. Όλες οι κύριες σωληνώσεις θα έχουν εσωτερική διάμετρο 16 χιλιοστών.

ΚΕΦ.10-616 ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Οι εύκαμπτοι σωλήνες υψηλής πίεσης θα είναι κατάλληλοι για τα προδιαγραφέντα υδραυλικά υγρά. Θα είναι μη αγωγιμοί και θα ικανοποιούν τους Κανονισμούς ISO 3949, BS 4893, Τύπος 2 ή SAE 100 R8. Η χημική αντίσταση και η μη αγωγιμότητά τους θα πληρούν τις απαιτήσεις του SAE J 517 D, Κεφάλαιο R8.

Ο εσωτερικός σωλήνας θα συνίσταται από ελαστομερές PTFE / VITON και θα είναι καλυμένος από ενισχυτικό πλέγμα κολλημένο στον σωλήνα. Το εξωτερικό περίβλημα θα είναι ένα πολυεστερικό ελαστομερές ανθεκτικό σε έλαιο, καιρικές συνθήκες και τριβή, και θα είναι κολλημένο στο πλέγμα. Το εξωτερικό περίβλημα θα είναι ανθεκτικό στο υπεριώδες φως και στο όζον.

Η ελάχιστη θερμοκρασία λειτουργίας θα είναι -10°C και η μέγιστη 80°C . Οι εύκαμπτοι σωλήνες θα είναι ανθεκτικοί στους μύκητες.

Όλοι οι εύκαμπτοι σωλήνες θα έχουν μια ελάχιστη πίεση διάρρηξης 1400 bar και μια δυναμική πίεση λειτουργίας 350 bar. Οι σύνδεσμοι θα είναι συστελλομένου τύπου.

Οι υδραυλικοί εύκαμπτοι σωλήνες θα εγκατασταθούν σε αυστηρή συμφωνία με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Δεν θα συστρέφονται και δεν θα υπάρχει παραμόρφωση στο αρσενικό μέρος του συνδέσμου καθ' όλο το εύρος της κίνησης του υδραυλικού κυλίνδρου ή του βραχίονα του θυροφράγματος. Θα προβλέπονται μεγάλες ακτίνες κάμψης και κάθε εγκατάσταση που δεν ικανοποιεί τις ελάχιστες ακτίνες κάμψης του κατασκευαστή θα εγκαθίσταται εκ νέου.

ΚΕΦ.10-617 ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ

Οι σωληνώσεις θα συγκολλούνται. Σύνδεσμοι θα χρησιμοποιούνται μόνο όπου είναι αναγκαίο να αποσυναρμολογηθούν οι σωληνώσεις για συντήρηση ή για αντικατάσταση τμημάτων τους.

Οι σύνδεσμοι δεν θα είναι προσαρμοσμένοι με συμπίεση αλλά τύπου όπου το σώμα του συνδέσμου συγκολλάται στις σωληνώσεις.

ΚΕΦ.10-618 ΕΞΑΕΡΩΣΗ

Θα προβλεφθούν μέσα εξαέρωσης των υδραυλικών κυκλωμάτων στο υψηλότερο σημείο τους.

ΚΕΦ.10-619 ΟΡΙΑΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Το σήμα από τους αισθητήρες θέσης του εμβόλου στους υδραυλικούς κυλίνδρους θα χρησιμοποιείται για να σταματά τις κινήσεις ανύψωσης και καταβίβασης.

ΚΕΦ.10-620 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗΣ & ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι πίνακες τροφοδότησης θα βρίσκονται μακριά από τους υδραυλικούς κινητήριους μηχανισμούς σε μη επικίνδυνη θέση.

ΚΕΦ.10-700 ΤΜΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

ΚΕΦ.10-701 ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η έκταση των εργασιών θα είναι εν γένει σύμφωνη με όσα αναφέρονται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-101. Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν:

- α) Ένα θυρόφραγμα ελέγχου (λειτουργίας), αποτελούμενο από ένα ολισθαίνον θυρόφραγμα κατακόρυφης ανύψωσης το οποίο μπορεί να αποσυρθεί μέσα σε ένα προστατευτικό κάλυμα και λειτουργεί με έναν υδραυλικό κύλινδρο ελαίου.
- β) Ένα εφεδρικό θυρόφραγμα (συντήρησης) όμοιο με το (α)

ΚΕΦ.10-702 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΦΕΔΡΕΙΑΣ

Τα θυροφράγματα ευρίσκονται μέσα στο τμήμα της σήραγγας που είναι επενδεδυμένο με χάλυβα, σε στάθμες που καθορίζονται από τη μελέτη όπως και οι διαστάσεις των.

Οι σερβοκινητήρες, το πλαίσιο και τα προστατευτικά καλύματα θα διαστασιολογηθούν ώστε να είναι κατάλληλα για το μέγεθος και τη διαδρομή των θυροφραγμάτων.

Τα θυροφράγματα θα είναι ολισθαίνοντος τύπου με στεγάνωση προς τα κατόντη.

ΚΕΦ.10-703 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

- α) Η λειτουργία του κατάντη θυροφράγματος είναι η διακοπή της ροής μέσα στην σήραγγα ή το ανοίγμα υπό την προϋπόθεση ότι έχει πληρωθεί η σήραγγα. Δηλαδή, οι θέσεις λειτουργίας του θα είναι "ανοικτό - κλειστό". Το θυρόφραγμα θα πρέπει επίσης να μελετηθεί για μια κατάσταση έκτακτης ανάγκης "λόγω θραύσης της σήραγγας" με παροχή που καθορίζεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας. Υπό αυτές τις συνθήκες, το θυρόφραγμα θα απαιτείται μόνο για να διακόψει την ροή.
- β) Η λειτουργία του ανάντη θυροφράγματος θα είναι εφεδρική σε περίπτωση βλάβης του κατάντη θυροφράγματος, που είναι το θυρόφραγμα λειτουργίας.

Σε περίπτωση βλάβης του κατάντη θυροφράγματος σε μια μερικώς ανοιχτή θέση (μπλοκάρισμα), το θυρόφραγμα λειτουργίας θα υποβληθεί σε σοβαρή καταπόνηση κατά το κλείσιμο του ανάντη θυροφράγματος. Το θυρόφραγμα λειτουργίας θα πρέπει να μπορεί να αντέχει σε μια τέτοια περίπτωση έκτακτης ανάγκης μέχρι να κλείσει το εφεδρικό θυρόφραγμα.

- γ) Επιπλέον των ανωτέρω απαιτήσεων, τα θυροφράγματα θα είναι ικανά να ανοίγουν και να κλείνουν για όλες τις στάθμες, όπως προδιαγράφηκε προηγουμένως.

- δ) Τα θυροφράγματα θα παραμένουν σε ανοιχτή θέση σε μια απόσταση τουλάχιστον 150 χιλιοστών επάνω από την ροή του νερού.

Θα γίνει πρόβλεψη για την απομάκρυνση των θυροφραγμάτων από το προστατευτικό κάλυμμα για λόγους συντήρησης. Αυτό θα γίνεται με μία ηλεκτροκίνητη γερανογέφυρα. Ο σχεδιασμός θα παρέχει την δυνατότητα ώστε να γίνεται αφαίρεση του πύρρου σύνδεσης του βάκτρου του εμβόλου με τα θυροφράγματα στην ανώτατη θέση τους. Η αφαίρεση του σερβοκινητήρα, του βάκτρου του εμβόλου και της σύνδεσης θα είναι δυνατή μέσω του καπακιού του προστατευτικού καλύμματος. Δακτύλιοι ανάρτησης θα είναι μόνιμα στερεωμένοι στον σερβοκινητήρα και στα θυροφράγματα. Τα θυροφράγματα θα έχουν δύο σημεία ανάρτησης ώστε να μπορούν να απομακρυνθούν με σαμπάνια δύο σκελών. Τα σαμπάνια θα παρέχονται ως μέρος της Σύμβασης. Πιστοποιητικά δοκιμών θα υποβάλλονται για τα σαμπάνια.

- ε) Τα ελάσματα του πλαισίου του θυροφράγματος θα σχεδιασθούν ώστε να συνδεθούν με την ανάντη και την κατάντη μεταλλική επένδυση της σήραγγας.

ΚΕΦ.10-704 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα θυροφράγματα θα παρέχουν στεγάνωση προς τα κατάντη με ένα, κατά προτίμηση, ανάντη έλασμα. Το κάτω χείλος του θυροφράγματος θα είναι υπό γωνία κλίσης όχι μικρότερης από 45° ως προς τον πυθμένα ροής του νερού. Οι συνθήκες φόρτισης και οι τάσεις δεν θα είναι

μικρότερες από αυτές που προδιαγράφονται στα εδάφια των ΚΕΦ.10-714 και ΚΕΦ.10-103.

ΚΕΦ.10-705 ΟΔΗΓΟΙ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Εξηναγκασμένη λίπανση των επιφανειών ολίσθησης μπορεί να παρασχεθεί μόνο στις επιφάνειες ολίσθησης εντός των εσοχών των θυροφραγμάτων. Το λιπαντικό θα αφαιρείται δια μέσου δημιουργίας δινών εντός των εσοχών των θυροφραγμάτων. Προτιμάται τύπος οδηγών ολίσθησης με αυτολίπανση, στερεωμένων στα θυροφράγματα, και συνοδευόμενος από συμπληρωματική λίπανση των επιφανειών ολίσθησης. Οι οδηγοί ολίσθησης των θυροφραγμάτων θα είναι τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου με πίεση εδράνου όχι μεγαλύτερη από 50% της επιτρεπόμενης πίεσης έδρασης του υλικού για πλήρες υδροστατικό φορτίο επί του θυροφράγματος λόγω κανονικής στάθμης νερού στον ταμιευτήρα.

Οι οδηγοί ολίσθησης θα έχουν ένα συντελεστή τριβής που δεν θα υπερβαίνει την τιμή 0,07 και θα είναι αυτολιπαινόμενοι μέσω λιπαντικών ενθέτων στα μπλοκ ολίσθησης. Θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία 40 χρόνων κάτω από το νερό.

Οι οδηγοί ολίσθησης θα σχεδιασθούν έτσι ώστε η παραμόρφωση των θυροφραγμάτων υπό φορτίο να μην επηρεάζει σημαντικά την ομοιόμορφη κατανομή της πίεσης. Οι οδηγοί ολίσθησης θα είναι τμήματα μήκους περίπου 0,8 μ.. Η τοποθέτησή τους στα θυροφράγματα θα γίνει με βίδες βυθισμένης κεφαλής από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με το Κανονισμό ISO 3506, ποιότητα A2, κλάση ιδιοτήτων 70.

Η διαρροή από τις βίδες θα αποτρέπεται με δακτυλίους στεγάνωσης. Τα περικόχλια θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας A2, κλάσης ιδιοτήτων 70. Η διατμητική δύναμη, που οφείλεται στην ανύψωση και καταβίβαση των θυροφραγμάτων, θα μεταφέρεται με μπάρες - πατούρες που θα υπάρχουν μεταξύ των ολισθαίνοντων μερών και όχι με τις βίδες τοποθέτησης. Η συμπληρωματική λίπανση θα γίνεται με ένα γράσο, συμβατό με το λιπαντικό αυτολίπανσης των οδηγών ολίσθησης ενός θυροφράγματος, το οποίο δεν υπόκειται σε γαλακτοποίηση. Το γράσο θα διοχετεύεται σε εξόδους που θα είναι κανονικά διατεταγμένες μέσα στις επιφάνειες ολίσθησης των εσοχών ενός θυροφράγματος. Η συμπληρωματική λίπανση θα εφαρμόζεται αυτόματα όταν κινείται ένα θυρόφραγμα.

ΚΕΦ.10-706 ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΕΠΑΦΗΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα ελάσματα επαφής των οδηγών ολίσθησης ενός θυροφράγματος θα εκτείνονται μέχρι την κορυφή του προστατευτικού καλύματος. Θα είναι

από ανοξειδωτο χάλυβα, τύπου 316, με επιφανειακή τραχύτητα R_z 1,5 ή καλύτερη.

ΚΕΦ.10-707 ΑΝΑΝΤΗ ΟΔΗΓΟΙ

Οι ανάντη οδηγοί θα στερεώνονται στα θυροφράγματα ώστε να αποτρέπουν κίνηση των θυροφραγμάτων ανάντη / κατάντη.

ΚΕΦ.10-708 ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ

Τέσσερα εγκάρσια καθοδηγητικά ράουλα θα τοποθετηθούν σε κάθε θυρόφραγμα για να κατευθύνουν την κίνηση του θυροφράγματος σε καθορισμένη περιοχή. Τα συγκροτήματα ραούλων θα σχεδιαστούν έτσι ώστε να αντέχουν σε σεισμική φόρτιση χωρίς βλάβη. Τα ράουλα θα έχουν αυτολιπαινόμενα κουζινέτα τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου και η επιφάνεια έδρασης των ραούλων θα στεγανοποιείται έναντι εισόδου ιζήματος. Θα παρέχονται εγκεκριμένοι δακτύλιοι ώσης.

ΚΕΦ.10-709 ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Το παρέμβυσμα κατωφλίου θα είναι ορθογωνικής διατομής και θα συγκρατείται στη θέση του με έλασμα από ανοξειδωτο χάλυβα, τύπου 316, και βίδες ή κοχλίες με περικόχλια από ανοξειδωτο χάλυβα ποιότητας ISO A2 ή μεγαλύτερης. Το παρέμβυσμα κατωφλίου δεν θα εξέχει περισσότερο από 3 χιλιοστά κάτω από το χείλος του θυροφράγματος. Το υλικό του παρεμβύσματος κατωφλίου θα είναι σύμφωνο με το ΚΕΦ.10-1101.

ΚΕΦ.10-710 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ ΑΝΩΦΛΙΟΥ

Τα πλευρικά παρεμβύσματα και τα παρεμβύσματα ανωφλίου θα είναι της ίδιας διατομής, τύπου διπλού στελέχους κεντρικού βολβού, με στελέχη τα οποία συρταρώνουν στις διατάξεις συγκράτησης των παρεμβυσμάτων. Τα παρεμβύσματα θα έχουν επιφάνεια από PTFE και θα είναι αυτά ή ισοδύναμα προς αυτά που προσφέρονται είτε από την Huntingdon Rubber Company είτε από την Semperit.

Τα πλευρικά παρεμβύσματα και τα παρεμβύσματα ανωφλίου θα είναι διατεταγμένα έτσι ώστε να συμπιέζονται από το ανάντη μανομετρικό ύψος του νερού. Οι γωνίες μεταξύ των πλευρικών παρεμβυσμάτων και των παρεμβυσμάτων ανωφλίου θα είναι χυτές διατομές που θα βουλκανισθούν με τα άλλα τμήματα των παρεμβυσμάτων. Το υλικό των παρεμβυσμάτων θα είναι σύμφωνο με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-1101. Η συναρμογή μεταξύ των πλευρικών παρεμβυσμάτων και του παρεμβύσματος κατωφλίου θα γίνεται με ειδικά παρεμβύσματα.

ΚΕΦ.10-711 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΑ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα προστατευτικά καλύμματα και τα πλαίσια των θυροφραγμάτων θα σχεδιασθούν ώστε να αντέχουν την μέγιστη στάθμη του ταμειυτήρα, θα είναι σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-103, και θα αντέχουν οποιαδήποτε φορτία που οφείλονται στην φόρτιση του θυροφράγματος, στην κίνηση του θυροφράγματος και στα φορτία που προέρχονται από τους σερβοκινητήρες. Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των προστατευτικών καλυμμάτων και η ροή του νερού θα θεωρηθούν ότι δεν παρέχουν στήριξη ή δεν συμβάλλουν στην αντοχή της χαλύβδινης κατασκευής. Το προστατευτικό κάλυμμα, το πλαίσιο και το περιβάλλον σκυρόδεμα θα θεωρηθούν ότι κινούνται ως ένα σώμα υπό συνθήκες σεισμικής διέγερσης.

ΚΕΦ.10-712 ΚΑΠΑΚΙΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ

Τα καπάκια των προστατευτικών καλυμμάτων θα σχεδιασθούν ώστε να αντέχουν την μέγιστη στάθμη του ταμειυτήρα, τις δυνάμεις που ασκούνται από τους σερβοκινητήρες, και θα είναι σύμφωνα με τα εδάφια των ΚΕΦ.10-714 και ΚΕΦ.10-103.

Οι επιφάνειες επαφής των καπακιών των προστατευτικών καλυμμάτων και των προστατευτικών καλυμμάτων θα τύχουν μηχανουργικής επεξεργασίας και θα στεγανοποιηθούν με μεταλλικό παρέμβυσμα. Αυτό δεν θα αποκλείει επιπλέον στεγάνωση με δακτύλιους στεγάνωσης O-rings.

ΚΕΦ.10-713 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Οι επενδύσεις σηράγγων θα σχεδιασθούν ώστε να αντέχουν την μέγιστη στάθμη του ταμειυτήρα.

Η επένδυση σήραγγας ανάντη του εφεδρικού θυροφράγματος θα υπόκειται μόνο σε εξωτερική πίεση κατά την φάση της κατασκευής. Η επένδυση σήραγγας κατόντη του εφεδρικού θυροφράγματος, και ειδικότερα κατόντη του θυροφράγματος λειτουργίας, θα υπόκειται σε εξωτερική πίεση όταν η σήραγγα εκκενώνεται για επιθεώρηση.

Οι επενδύσεις σηράγγων θα σχεδιασθούν με δακτυλίους ενίσχυσης. Ο σχεδιασμός των επενδύσεων σηράγγων έναντι εξωτερικής πίεσης μπορεί να βασισθεί στους αλγόριθμους και τα διαγράμματα των Amstutz και Jacobsen ή σε άλλη ανάλυση που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Οι ανοχές θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού EN 10029. Όλες οι ενισχύσεις των συγκολλήσεων θα αφαιρεθούν από τις επιφάνειες ροής. Ανισοσταθμίες σε συγκολλήσεις θα τύχουν φινιρίσματος ώστε να σβήνουν ομαλά στις επιφάνειες των ελασμάτων και με κλίση όχι μεγαλύτερη από 7 μοίρες κατά την διεύθυνση της ροής.

Κυματισμοί στην επιφάνεια επένδυσης δεν θα έχουν μήκος μικρότερο από 500 χιλιοστά, κορυφή με κορυφή, και δεν θα υπερβαίνουν σε πλάτος τα 3 χιλιοστά καθ' όλο αυτό το μήκος.

Επισκευές με αφαίρεση μετάλλου δεν θα ελαττώνουν το πάχος της πλάκας περισσότερο από 1,5 χιλιοστό.

Οπές τσιμεντενέσεων θα προβλέπονται στην επένδυση σήραγγας, όπου δεν μπορεί να εγχυθεί σκυρόδεμα. Οι οπές τσιμεντενέσεων θα πωματισθούν ώστε να μπορούν να συνδεθούν με τις σωληνώσεις τσιμεντενέσεων. Μετά την ολοκλήρωση των τσιμεντενέσεων, οι οπές αυτές θα ταπωθούν, θα συγκολληθούν και θα λειανθούν.

Οι εσοχές του θυροφράγματος θα εξασφαλίζουν στεγάνωση προς τα κατάντη με καμπύλωση προς την κατάντη πλευρά.

Οι επιφάνειες ολίσθησης δεν θα απέχουν λιγότερο από 150 χιλιοστά από την επιφάνεια της επένδυσης.

Οι επιφάνειες επαφής στεγάνωσης και οι επιφάνειες ολίσθησης θα είναι από ανοξειδωτο σταθεροποιημένο χάλυβα τύπου 316. Η τραχύτητα των επιφανειών επαφής στεγάνωσης και των επιφανειών ολίσθησης δεν θα υπερβαίνει την τιμή R_z 1,5.

Οι εργοταξιακές συγκολλήσεις τύπου εσωραφής (butt welds) της επένδυσης της σήραγγας θα υπόκεινται σε 100% ραδιογραφικό έλεγχο σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-309.4 και τα φιλμς των ραδιογραφιών θα δοθούν στην Υπηρεσία. Τα φιλμς των ραδιογραφιών θα αποτελέσουν ένα μόνιμο αρχείο.

ΚΕΦ.10-714 ΣΕΡΒΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Οι σερβοκινητήρες θα σχεδιασθούν ώστε να λειτουργούν υπό τις συνθήκες φόρτισης που καθορίζονται στην συνέχεια και θα κινούν τα θυροφράγματα ομαλά υπό όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων. Η μέγιστη εσωτερική πίεση θα καθορίζεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας. Η ταχύτητα καταβίβασης θα είναι τέτοια ώστε να μην προκαλεί ανάπαυση ή υδραυλικό πλήγμα. Για την μείωση του χρόνου κλεισίματος των θυροφραγμάτων, είναι αποδεκτό ένα κλείσιμο δύο ταχυτήτων. Αν ο χρόνος κλεισίματος του θυροφράγματος, προς αποτροπή υδραυλικού πλήγματος, προκύψει μεγαλύτερος από 15 λεπτά, θα προβλεφθεί μια μεγαλύτερη ταχύτητα κλεισίματος που θα χρησιμοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ώστε η ταχύτητα καταβίβασης να είναι 300 mm/min.

Θα ληφθεί υπ' όψιν η ανάγκη προστασίας των κυλίνδρων από το κλείσιμο των θυροφραγμάτων. Οι κύλινδροι μπορούν να είναι μονοκόμματοι ή από δύο τμήματα, φλαντζωτώς συνδεδεμένα με παρέμβυσμα μετάλλου προς μέταλλο μεταξύ των φλαντζών.

Το επάνω κάλυμα θα περιλαμβάνει δακτύλιο ανάρτησης, ώστε ο σερβοκινητήρας να μπορεί να αφαιρεθεί ή να ανυψωθεί στη θέση του.

Σε όλη τη διαδρομή μέσα στους κυλίνδρους, είτε κατά το κλείσιμο είτε κατά την ανύψωση, το έλαιο στη γραμμή επιστροφής προς την δεξαμενή θα ευρίσκεται υπό πίεση ώστε να μην υπάρχει κίνηση με την αναστροφή του φορτίου. Όταν το θυρόφραγμα είναι σε πλήρως ανοιχτή θέση και αν, λόγω διαρροής μεταξύ του διαστήματος του εμβόλου και του βάκτρου του εμβόλου, συμβεί ερπυσμός του θυροφράγματος μήκους 100 χιλιοστών, ένας οριακός διακόπτης θα ενεργοποιείται που θα ξεκινά τον κινητήριο μηχανισμό και θα ενεργοποιεί την βαλβίδα ελέγχου κατεύθυνσης ώστε το θυρόφραγμα να επαναφέρεται στην πλήρως ανοιχτή θέση του. Ο σερβοκινητήρας θα είναι ικανός να κινεί το θυρόφραγμα υπό τα ακόλουθα φορτία:

19. Βάρος του θυροφράγματος.
20. Δυνάμεις τριβής ολίσθησης.
21. Δυνάμεις τριβής στεγάνωσης υπό μέγιστο υδροστατικό φορτίο, συμπεριλαμβανομένης της στεγάνωσης ανωφλίου.
22. Δυνάμεις τριβής μέσα στους κυλίνδρους που οφείλονται στους στυπιοθλίπτες.
23. Αντίσταση κύλισης και δυνάμεις πλαισίου που οφείλονται στα εγκάρσια καθοδηγητικά ράουλα.
24. Υδραυλικές δυνάμεις βύθισης.

Οι σερβοκινητήρες θα λειτουργούν με ένα μη αναφλέξιμο υδραυλικό υγρό κατηγορίας HFC σύμφωνα με το ΚΕΦ.10-600. Οι κύλινδροι θα είναι διπλής ενέργειας. Η πίεση λειτουργίας δε θα είναι μικρότερη από 1,25 X την πίεση του συστήματος. Οι κύλινδροι θα είναι ικανοί να αντέξουν μια στατική πίεση δοκιμής 1,5 X την πίεση του συστήματος. Το εύρος θερμοκρασιών θα είναι από -5°C μέχρι 60°C και το κινηματικό ιξώδες στους 50°C θα κυμαίνεται μεταξύ 20 ... 76 cSt. Όλα τα παρεμβύσματα και τα υλικά θα είναι κατάλληλα για μη αναφλέξιμο υγρό κατηγορίας HFC και θα είναι από VITON σε συμφωνία με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-603.

Το υλικό του βάκτρου του εμβόλου θα είναι ανθρακούχος χάλυβας υψηλής αντοχής με κεραμική επένδυση πάχους 200 έως 350 μικρών, κατάλληλο για το ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης Ceramax όπως προδιαγράφεται κατωτέρω.

Τα βάκτρα των εμβόλων θα καταλήγουν σε μια οπή με σφαιρικό αυτοευθυγραμμιζόμενο έδρανο που θα έχει διάταξη αφαίρεσης της βρωμιάς. Τα υλικά των εδράνων θα είναι από μαγγανιούχο μπρούντζο και ανοξειδωτο χάλυβα. Τα έδρανα θα είναι αυτολιπαινόμενα, κατάλληλα για λειτουργία χωρίς συντήρηση. Η πίεση των εδράνων δεν θα υπερβαίνει τα 20 N/mm².

Τα έδρανα θα είναι κατάλληλα για συνεχή εμβάπτιση σε νερό με χημική ανάλυση όπως αναφέρεται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-104. Προτιμώνται έδρανα τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου.

Η προστατευτική κεραμική επένδυση του βάλκρου του εμβόλου θα είναι ομογενής, μη αγώγιμη και αδιαπέρατη, ανθεκτική στην διάβρωση και στην χαραγή, και θα έχει αντοχή σε κρούση 7-15 Nm. Η επιφανειακή σκληρότητά της θα κυμαίνεται μεταξύ 900 - 1000 HV και η επιφανειακή τραχύτητα της R_a μεταξύ 0,10 - 0,30.

Κάθε σερβοκινητήρας θα φέρει δύο αισθητήρες για το ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης. Η έξοδος θα είναι η μέση τιμή αυτών και θα εμφανίζεται ως θέση του θυροφράγματος.

Ο βαθμός αντικρηκτικής προστασίας του ενσωματωμένου συστήματος μέτρησης θα είναι κατάλληλος για ZONE 1 ή ZONE 2 σύμφωνα με όσα αναγράφονται στα ΚΕΦ.10-1217 μέχρι ΚΕΦ.10-1221 των παρόντων προδιαγραφών. Το σήμα εισόδου θα είναι 24V συνεχούς ρεύματος και η ακρίβεια ± 1 χιλιοστό. Το σήμα εξόδου θα είναι αναλογικό από 0 μέχρι 10 V, ενώ η ψηφιακή παράλληλη έξοδος θα είναι 3G και 3B για δυαδικό κώδικα. Το σήμα εξόδου θα είναι βηματικό. Η χρήση των σημάτων και τρόπος ελέγχου της εγκατάστασης περιγράφεται και προδιαγράφεται στο ΚΕΦ.10-1400.

ΚΕΦ.10-715 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η προδιαγραφή για πολλά μέρη των υδραυλικών κινητήριων μηχανισμών και των αυτοματισμών ελέγχου θυροφραγμάτων είναι κοινή με την προδιαγραφή των μερών των θυροφραγμάτων που ελέγχουν τον εκκενωτή πυθμένα και αναφέρεται στο ΚΕΦ.10-800.

ΚΕΦ.10-800 ΕΚΚΕΝΩΤΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

ΚΕΦ.10-801 ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η έκταση των εργασιών θα είναι εν γένει σύμφωνη με όσα αναφέρονται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-101. Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν:

- α) Ένα θυρόφραγμα ελέγχου (λειτουργίας), αποτελούμενο από ένα ολισθαίνον θυρόφραγμα κατακόρυφης ανύψωσης το οποίο μπορεί να αποσυρθεί μέσα σε ένα προστατευτικό κάλυμα και λειτουργεί με ένα υδραυλικό κύλινδρο ελαίου.
- β) Ένα εφεδρικό θυρόφραγμα (συντήρησης) όμοιο με το (α).
- γ) Δοκούς έμφραξης σήραγγας εκκενωτή πυθμένα.
- δ) Δοκό ανύψωσης δοκών έμφραξης.
- ε) Εσχάρες υδροληψιών.
- στ) Κοίλες δοκούς έμφραξης.

ΚΕΦ.10-802 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΦΕΔΡΙΚΟ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ

Τα θυροφράγματα θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΚΕΦ.10-200, ΚΕΦ.10-300, ΚΕΦ.10-500 και ΚΕΦ.10-600, καθώς και εκείνες του εδαφίου του ΚΕΦ.10-103.

Τα θυροφράγματα ευρίσκονται μέσα στο τμήμα της σήραγγας που είναι επενδεδυμένο με χάλυβα, οι δε στάθμες των καθορίζονται από τη μελέτη της Υπηρεσίας.

Οι σερβοκινητήρες, τα προστατευτικά καλύματα και τα καπάκια αυτών θα διαστασιολογηθούν ώστε να είναι κατάλληλα για το μέγεθος και την διαδρομή των θυροφραγμάτων.

Τα θυροφράγματα θα είναι ολισθαίνοντος τύπου με στεγάνωση προς τα κατάντη.

ΚΕΦ.10-803 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

- α) Η λειτουργία του κατάντη θυροφράγματος είναι η εκκένωση του νερού του ταμιευτήρα σε οποιαδήποτε στάθμη. Τα θυροφράγματα θα λειτουργούν τελείως "ανοιχτά ή κλειστά". Τα θυροφράγματα θα είναι ικανά να κλείνουν και να ανοίγουν για την μέγιστη πιθανή στάθμη του ταμιευτήρα.
- β) Η λειτουργία του ανάντη θυροφράγματος θα είναι εφεδρική σε περίπτωση βλάβης του κατάντη θυροφράγματος, που είναι το θυρόφραγμα λειτουργίας.
Σε περίπτωση βλάβης του κατάντη θυροφράγματος σε μια μερικώς ανοιχτή θέση (μπλοκάρισμα), το θυρόφραγμα λειτουργίας θα υποβληθεί σε σοβαρή καταπόνηση κατά το κλείσιμο του εφεδρικού ανάντη θυροφράγματος. Το θυρόφραγμα λειτουργίας θα πρέπει να είναι ικανό να αντέχει μια τέτοια περίπτωση έκτακτης ανάγκης μέχρι να κλείσει το εφεδρικό θυρόφραγμα.
- γ) Τα θυροφράγματα θα παραμένουν σε ανοιχτή θέση σε μία απόσταση τουλάχιστον 150 χιλιοστών επάνω από την ροή του νερού. Θα γίνει πρόβλεψη για την απομάκρυνση των θυροφραγμάτων από το προστατευτικό κάλυμα για λόγους συντήρησης. Αυτό θα γίνεται με μία ηλεκτροκίνητη γερανογέφυρα.Ο

σχεδιασμός θα παρέχει την δυνατότητα ώστε να γίνεται αφαίρεση του πύρρου σύνδεσης του βάκτρου του εμβόλου με τα θυροφράγματα στην ανώτατη θέση τους. Η αφαίρεση του σερβοκινητήρα, του βάκτρου του εμβόλου και της σύνδεσης θα είναι δυνατή μέσω του καπακιού του προστατευτικού καλύματος. Δακτύλιοι ανάρτησης θα είναι μόνιμα στερεωμένοι στον σερβοκινητήρα και στα θυροφράγματα. Τα θυροφράγματα θα έχουν δύο σημεία ανάρτησης, έτσι ώστε να μπορούν να απομακρυνθούν με σαμπάνια δύο σκελών. Τα σαμπάνια θα παρέχονται ως μέρος της Σύμβασης. Πιστοποιητικά δοκιμών θα υποβάλλονται για τα σαμπάνια.

- δ) Τα ελάσματα του πλαισίου του θυροφράγματος θα σχεδιασθούν ώστε να συνδεθούν με την ανάντη και την κατόντη μεταλλική επένδυση της σήραγγας.

ΚΕΦ.10-804 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα θυροφράγματα θα είναι τύπου πίδακα ροής (jet flow type). Άλλοι τύποι θυροφραγμάτων μπορούν να εξετασθούν, υποκείμενοι στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα θυροφράγματα θα παρέχουν στεγάνωση προς τα κατόντη με ένα, κατά προτίμηση, ανάντη έλασμα. Το κάτω χείλος του θυροφράγματος θα είναι υπό γωνία κλίσης όχι μικρότερης από 45° ως προς τον πυθμένα ροής του νερού.

Οι συνθήκες φόρτισης και οι τάσεις δεν θα είναι μικρότερες από αυτές που προδιαγράφονται στα εδάφια των ΚΕΦ.10-714 και ΚΕΦ.10-103.

ΚΕΦ.10-805 ΟΔΗΓΟΙ ΟΛΙΣΘΗΣΗΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Εξηναγκασμένη λίπανση των επιφανειών ολίσθησης μπορεί να παρασχεθεί μόνο στις επιφάνειες ολίσθησης εντός των εσοχών των θυροφραγμάτων. Το λιπαντικό θα αφαιρείται δια μέσου δημιουργίας δινών εντός των εσοχών των θυροφραγμάτων. Προτιμάται τύπος οδηγών ολίσθησης με αυτολίπανση, στερεωμένων στα θυροφράγματα, και συνοδευόμενος από συμπληρωματική λίπανση των επιφανειών ολίσθησης. Οι οδηγοί ολίσθησης των θυροφραγμάτων θα είναι τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου με πίεση εδράνου όχι μεγαλύτερη από 50% της επιτρεπόμενης πίεσης έδρασης του υλικού για πλήρες υδροστατικό φορτίο επί του θυροφράγματος λόγω κανονικής στάθμης νερού στον ταμιευτήρα. Οι οδηγοί ολίσθησης θα έχουν ένα συντελεστή τριβής που δεν θα υπερβαίνει την τιμή 0,07 και θα είναι αυτολιπαινόμενοι μέσω λιπαντικών ενθέτων στα μπλοκ ολίσθησης. Θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία 40 χρόνων κάτω από το νερό.

Οι οδηγοί ολίσθησης θα σχεδιασθούν έτσι ώστε η παραμόρφωση των θυροφραγμάτων υπό φορτίο να μην επηρεάζει σημαντικά την ομοιόμορφη κατανομή της πίεσης. Οι οδηγοί ολίσθησης θα είναι τμήματα μήκους περίπου 0,6 μ.. Η τοποθέτησή τους στα θυροφράγματα θα γίνει

με βίδες βυθισμένης κεφαλής από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τον Κανονισμό ISO 3506, ποιότητα A2, κλάση ιδιοτήτων 70.

Η διαρροή από τις βίδες θα αποτρέπεται με δακτύλιους στεγάνωσης. Τα περικόχλια θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας A2, κλάσης ιδιοτήτων 70. Η διατμητική δύναμη, που οφείλεται στην ανύψωση και καταβίβαση των θυροφραγμάτων, θα μεταφέρεται με μπάρες - πατούρες που θα υπάρχουν μεταξύ των ολισθαινόντων μερών και όχι με τις βίδες τοποθέτησης. Η συμπληρωματική λίπανση θα γίνεται με ένα γράσο, συμβατό με το λιπαντικό αυτολίπανσης των οδηγών ολίσθησης ενός θυροφράγματος, το οποίο δεν υπόκειται σε γαλακτοποίηση. Το γράσο θα διοχετεύεται σε εξόδους που θα είναι κανονικά διατεταγμένες μέσα στις επιφάνειες ολίσθησης των εσοχών ενός θυροφράγματος. Η συμπληρωματική λίπανση θα εφαρμόζεται αυτόματα όταν κινείται ένα θυρόφραγμα. Η συμπληρωματική λίπανση είναι προαιρετική και κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

ΚΕΦ.10-806 ΕΛΑΣΜΑΤΑ ΕΠΑΦΗΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα ελάσματα επαφής των οδηγών ολίσθησης ενός θυροφράγματος θα εκτείνονται μέχρι την κορυφή του προστατευτικού καλύματος. Θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, τύπου 316, με επιφανειακή τραχύτητα R_z 1,5 ή καλύτερη.

ΚΕΦ.10-807 ΑΝΑΝΤΗ ΟΔΗΓΟΙ

Οι ανάντη οδηγοί θα στερεώνονται στα θυροφράγματα ώστε να αποτρέπουν την κίνηση των θυροφραγμάτων ανάντη / κατόντη.

ΚΕΦ.10-808 ΕΓΚΑΡΣΙΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ

Τέσσερα εγκάρσια καθοδηγητικά ράουλα θα τοποθετηθούν σε κάθε θυρόφραγμα για να κατευθύνουν την κίνηση του θυροφράγματος σε καθορισμένη περιοχή. Τα συγκροτήματα ραούλων θα σχεδιασθούν έτσι ώστε να αντέχουν σε σεισμική φόρτιση χωρίς βλάβη. Τα ράουλα θα έχουν αυτολιπαινόμενα κουζινέτα τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου και η επιφάνεια έδρασης των ραούλων θα στεγανοποιείται έναντι εισόδου ιζήματος. Θα παρέχονται εγκεκριμένοι δακτύλιοι ώσης.

ΚΕΦ.10-809 ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Το παρέμβυσμα κατωφλίου θα είναι ορθογωνικής διατομής και θα συγκρατείται στην θέση του με έλασμα από ανοξείδωτο χάλυβα, τύπου 316, και βίδες ή κοχλίες με περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας ISO A2 ή μεγαλύτερης. Το παρέμβυσμα κατωφλίου δεν θα εξέχει περισσότερο από 3 χιλιοστά κάτω από το χείλος του θυροφράγματος. Το υλικό του παρεμβύσματος κατωφλίου θα είναι σύμφωνο με την παρούσα Προδιαγραφή.

ΚΕΦ.10-810 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΜΒΥΣΜΑΤΑ ΑΝΩΦΛΙΟΥ

Τα πλευρικά παρεμβύσματα και τα παρεμβύσματα ανωφλίου θα είναι της ίδιας διατομής, τύπου διπλού στελέχους κεντρικού βολβού, με στελέχη τα οποία θα συρταρώνουν στις διατάξεις συγκράτησης των παρεμβυσμάτων. Τα παρεμβύσματα θα έχουν επιφάνεια από ΡΤΦΕ και θα είναι αυτά ή ισοδύναμα προς αυτά που προσφέρονται είτε από την Hurtingdon Rubber Company είτε από την Semperit.

Τα πλευρικά παρεμβύσματα και τα παρεμβύσματα ανωφλίου θα είναι διατεταγμένα έτσι ώστε να συμπιέζονται από το ανάντη μανομετρικό ύψος του νερού. Οι γωνίες μεταξύ των πλευρικών παρεμβυσμάτων και των παρεμβυσμάτων ανωφλίου θα είναι χυτές διατομές που θα βουλκανισθούν με τα άλλα τμήματα των παρεμβυσμάτων. Το υλικό των παρεμβυσμάτων θα είναι σύμφωνο με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-1101.

Η συναρμογή μεταξύ των πλευρικών παρεμβυσμάτων και του παρεμβύσματος κατωφλίου θα γίνεται με ειδικά παρεμβύσματα.

ΚΕΦ.10-811 ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΛΑΙΣΙΑ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

Τα προστατευτικά καλύμματα και τα πλαίσια των θυροφραγμάτων θα σχεδιασθούν ώστε να αντέχουν την μέγιστη στάθμη του ταμειυτήρα, θα είναι σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-103, και θα αντέχουν οποιαδήποτε φορτία που οφείλονται στην φόρτιση του θυροφράγματος, στην κίνηση του θυροφράγματος και στα φορτία που προέρχονται από τους σερβοκινητήρες. Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των προστατευτικών καλυμμάτων και η ροή του νερού θα θεωρηθούν ότι δεν παρέχουν στήριξη ή δεν συμβάλλουν στην αντοχή της χαλύβδινης κατασκευής. Το προστατευτικό κάλυμμα, το πλαίσιο και το περιβάλλον σκυρόδεμα θα θεωρηθεί ότι κινούνται ως ένα σώμα υπό συνθήκες σεισμικής διέγερσης.

ΚΕΦ.10-812 ΚΑΠΑΚΙΑ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΩΝ ΚΑΛΥΜΜΑΤΩΝ

Τα καπάκια των προστατευτικών καλυμμάτων θα σχεδιασθούν ώστε να αντέχουν την μέγιστη στάθμη του ταμειυτήρα, τις δυνάμεις που ασκούνται από τους σερβοκινητήρες, και θα είναι σύμφωνα με τα εδάφια των ΚΕΦ.10-714 και ΚΕΦ.10-103.

Οι επιφάνειες επαφής των καπακιών των προστατευτικών καλυμμάτων και των προστατευτικών καλυμμάτων θα τύχουν μηχανουργικής επεξεργασίας και θα στεγανοποιηθούν με μεταλλικό παρέμβυσμα. Αυτό δεν θα αποκλείει επιπλέον στεγάνωση με δακτύλιους στεγάνωσης O-rings.

ΚΕΦ.10-813 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΣΗΡΑΓΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Η επένδυση στην υπό πίεση σήραγγα θα σχεδιασθεί ώστε να αντέχει την μέγιστη στάθμη του ταμειυτήρα.

Η επένδυση κατάντη της υπό πίεση σήραγγας μπορεί να υπόκειται σε εξωτερική πίεση.

Οι επενδύσεις σηράγγων θα σχεδιασθούν με δακτυλίους ενίσχυσης. Ο σχεδιασμός των επενδύσεων σηράγγων έναντι εξωτερικής πίεσης μπορεί να βασισθεί στους αλγόριθμους και τα διαγράμματα των Amstutz και Jacobsen ή σε άλλη ανάλυση που θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Οι ανοχές θα πληρούν τις απαιτήσεις του Κανονισμού EN 10029. Όλες οι ενισχύσεις των συγκολλήσεων θα αφαιρεθούν από τις επιφάνειες ροής. Ανισοσταθμίες σε συγκολλήσεις θα τύχουν φινιρίσματος ώστε να σβήνουν ομαλά στις επιφάνειες των ελασμάτων και με κλίση όχι μεγαλύτερη από 7 μοίρες κατά την διεύθυνση της ροής.

Κυματισμοί στην επιφάνεια επένδυσης δεν θα έχουν μήκος μικρότερο από 500 χιλιοστά, κορυφή με κορυφή, και δεν θα υπερβαίνουν σε πλάτος τα 3 χιλιοστά καθ' όλο αυτό το μήκος. Επισκευές με αφαίρεση μετάλλου δεν θα ελαττώνουν το πάχος του ελάσματος περισσότερο από 1,5 χιλιοστό.

Οπές τσιμεντενέσεων θα προβλέπονται στην επένδυση σήραγγας όπου δεν μπορεί να εγχυθεί σκυρόδεμα. Οι οπές τσιμεντενέσεων θα πωματισθούν ώστε να μπορούν να συνδεθούν με τις σωληνώσεις τσιμεντενέσεων. Μετά την ολοκλήρωση των τσιμεντενέσεων, οι οπές θα ταπλωθούν, θα συγκολληθούν και θα λειανθούν.

Οι εσοχές του θυροφράγματος θα σχεδιασθούν σύμφωνα με καθιερωμένη πρακτική ενώ θα υποβληθεί στην Υπηρεσία ερευνητική αιτιολόγηση της μορφής του πίδακα του νερού.

Οι επιφάνειες ολίσθησης δεν θα απέχουν λιγότερο από 150 χιλιοστά από την επιφάνεια της επένδυσης.

Οι επιφάνειες επαφής στεγάνωσης και οι επιφάνειες ολίσθησης θα είναι από ανοξείδωτο σταθεροποιημένο χάλυβα τύπου 316. Η τραχύτητα των επιφανειών επαφής στεγάνωσης και των επιφανειών ολίσθησης δεν θα υπερβαίνει την τιμή $R_z1,5$.

Οι εργοταξιακές συγκολλήσεις τύπου εσωραφής (butt welds) στην επένδυση της σήραγγας θα υπόκεινται σε 100% ραδιογραφικό έλεγχο σύμφωνα με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-309.4 και τα φιλμς των ραδιογραφιών θα παραδίδονται στην Υπηρεσία. Τα φιλμς των ραδιογραφιών θα αποτελέσουν ένα μόνιμο αρχείο.

ΚΕΦ.10-814 ΣΕΡΒΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Οι σερβοκινητήρες θα σχεδιασθούν ώστε να λειτουργούν υπό τις συνθήκες φόρτισης που καθορίζονται στην συνέχεια και θα κινούν τα θυροφράγματα ομαλά υπό όλους τους συνδυασμούς φορτίσεων. Η μέγιστη εσωτερική πίεση θα καθορίζεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας. Η

ταχύτητα καταβίβασης θα είναι τέτοια ώστε να μην προκαλεί ανάπαυση ή υδραυλικό πλήγμα. Για την μείωση του χρόνου κλεισίματος των θυροφραγμάτων, είναι αποδεκτό ένα κλείσιμο δύο ταχυτήτων. Αν ο χρόνος κλεισίματος του θυροφράγματος, προς αποτροπή υδραυλικού πλήγματος, προκύψει μεγαλύτερος από 15 λεπτά, θα προβλεφθεί μια μεγαλύτερη ταχύτητα κλεισίματος που θα χρησιμοποιείται σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης, ώστε η ταχύτητα καταβίβασης να είναι 300 mm/min. Θα ληφθεί υπ' όψιν η ανάγκη προστασίας των κυλίνδρων από το κλείσιμο των θυροφραγμάτων. Οι κύλινδροι μπορούν να είναι μονοκόμματοι ή από δύο τμήματα, φλαντζωτώς συνδεδεμένα με παρέμβυσμα μετάλλου προς μέταλλο μεταξύ των φλαντζών.

Το επάνω κάλυμα θα περιλαμβάνει δακτύλιο ανάρτησης ώστε ο σερβοκινητήρας να μπορεί να αφαιρεθεί ή να ανυψωθεί στη θέση του.

Σε όλη τη διαδρομή μέσα στους κυλίνδρους, είτε κατά το κλείσιμο είτε κατά την ανύψωση, το έλαιο στη γραμμή επιστροφής προς την δεξαμενή θα ευρίσκεται υπό πίεση ώστε να μην υπάρχει κίνηση με την αναστροφή του φορτίου.

Όταν το θυρόφραγμα είναι σε πλήρως ανοιχτή θέση και αν, λόγω διαρροής μεταξύ του διαστήματος του εμβόλου και του βάκτρου του εμβόλου, συμβεί ένας ερπυσμός του θυροφράγματος μήκους 100 χιλιοστών, ένας οριακός διακόπτης θα ενεργοποιείται που θα ξεκινά τον κινητήριο μηχανισμό και θα ενεργοποιεί την βαλβίδα ελέγχου κατεύθυνσης ώστε το θυρόφραγμα να επαναφέρεται στην πλήρως ανοιχτή θέση του. Ο σερβοκινητήρας θα είναι ικανός να κινεί το θυρόφραγμα υπό τα ακόλουθα φορτία:

25. Βάρος του θυροφράγματος.
26. Δυνάμεις τριβής ολίσθησης.
27. Δυνάμεις τριβής στεγάνωσης υπό μέγιστο υδροστατικό φορτίο, συμπεριλαμβανομένης της στεγάνωσης ανωφλίου.
28. Δυνάμεις τριβής μέσα στους κυλίνδρους που οφείλονται στους στυπιοθλίπτες.
29. Αντίσταση κύλισης και δυνάμεις πλαισίου που οφείλονται στα εγκάρσια καθοδηγητικά ράουλα.
30. Υδραυλικές δυνάμεις βύθισης.

Οι σερβοκινητήρες θα λειτουργούν με ένα μη αναφλέξιμο υδραυλικό υγρό κατηγορίας HFC σύμφωνα με το ΚΕΦ.10-600. Οι κύλινδροι θα είναι διπλής ενέργειας. Η πίεση λειτουργίας δεν θα είναι μικρότερη από 1,25 X την πίεση του συστήματος. Οι κύλινδροι θα είναι ικανοί να αντέξουν μια στατική πίεση δοκιμής 1,5 X πίεση του συστήματος. Το εύρος θερμοκρασιών θα είναι από -5°C μέχρι 60°C και το κινηματικό ιξώδες στους 50°C θα κυμαίνεται μεταξύ 20 ... 76 cSt. Όλα τα παρεμβύσματα

και τα υλικά θα είναι κατάλληλα για μη αναφλέξιμο υγρό κατηγορίας HFC και θα είναι από VITON σε συμφωνία με το εδάφιο του ΚΕΦ.10-603.

Το υλικό του βάκτρου του εμβόλου θα είναι ανθρακούχος χάλυβας υψηλής αντοχής με κεραμική επένδυση πάχους 200 έως 350 μικρών, κατάλληλο για το ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης Ceramax όπως προδιαγράφεται κατωτέρω.

Τα βάκτρα των εμβόλων θα καταλήγουν σε μια οπή με σφαιρικό αυτοευθυγραμμιζόμενο έδρανο που θα έχει διάταξη αφαίρεσης της βρωμιάς. Τα υλικά των εδράνων θα είναι από μαγγανιούχο μπρούντζο και ανοξείδωτο χάλυβα. Τα έδρανα θα είναι αυτολιπαινόμενα, κατάλληλα για λειτουργία χωρίς συντήρηση. Η πίεση των εδράνων δεν θα υπερβαίνει τα 20 N/mm².

Τα έδρανα θα είναι κατάλληλα για συνεχή εμβάπτιση σε νερό με χημική ανάλυση όπως αναφέρεται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-104. Προτιμώνται έδρανα τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου.

Η προστατευτική κεραμική επένδυση του βάκτρου του εμβόλου θα είναι ομογενής, μη αγώγιμη και αδιαπέρατη, ανθεκτική στην διάβρωση και στην χαραγή, και θα έχει αντοχή σε κρούση 7 - 15 Nm. Η επιφανειακή σκληρότητά της θα κυμαίνεται μεταξύ 900 - 1000 HV και η επιφανειακή τραχύτητα της R_a μεταξύ 0,10 - 0,30.

Κάθε σερβοκινητήρας θα φέρει δύο αισθητήρες για το ενσωματωμένο σύστημα μέτρησης. Η έξοδος θα είναι η μέση τιμή αυτών και θα εμφανίζεται ως θέση του θυροφράγματος, όπως καθορίζεται στο σύστημα κεντρικού ελέγχου παρακάτω.

Ο βαθμός της αντικερηκτικής προστασίας του συστήματος μέτρησης είναι σύμφωνο με το ΚΕΦ.10-115ν § Α.115 και τα ΚΕΦ.10-1217 μέχρι ΚΕΦ.10-1221. Το σήμα εισόδου θα είναι 24V συνεχούς ρεύματος και η ακρίβεια ±1 χιλιοστό. Το σήμα εξόδου θα είναι αναλογικό από 0 μέχρι 10 V, ενώ η ψηφιακή παράλληλη έξοδος θα είναι 3B και 3B για δυαδικό κώδικα. Το σήμα εξόδου θα είναι βηματικό. Η χρήση των σημάτων και ο τρόπος ελέγχου της εγκατάστασης περιγράφεται και προδιαγράφεται στο σύστημα κεντρικού ελέγχου παρακάτω.

ΚΕΦ.10-815 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΚΙΝΗΤΗΡΙΟΙ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η προδιαγραφή για πολλά μέρη των υδραυλικών κινητήριων μηχανισμών και των αυτοματισμών ελέγχου θυροφραγμάτων είναι κοινή με την προδιαγραφή των αντιστοιχών μερών των θυροφραγμάτων του τμήματος ελέγχου της σήραγγας Προσαγωγής, ΚΕΦ.10-700. Οι υδραυλικοί κινητήριοι μηχανισμοί θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΚΕΦ.10-600.

ΚΕΦ.10-816 ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ

Οι δοκοί έμφραξης της σήραγγας εκκενωτή πυθμένα θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΚΕΦ.10-200, ΚΕΦ.10-300, ΚΕΦ.10-500 και του εδαφίου του ΚΕΦ.10-103.

Οι δοκοί έμφραξης τοποθετούνται για να στεγανοποιήσουν την σήραγγα εκκενωτή πυθμένα πριν από την κατασκευή του πώματος από σκυρόδεμα. Οι δοκοί έμφραξης θα παραμείνουν στη θέση αυτή και δεν θα αφαιρεθούν. Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την μελέτη εφαρμογής των δοκών έμφραξης.

Οι δοκοί έμφραξης θα έρχονται σε τμήματα και θα μπορούν να τοποθετηθούν στη θέση τους με μια αυτόματη δοκό ανύψωσης.

Κάθε δοκός θα στεγανοποιεί αποτελεσματικά και στις τέσσερις όψεις. Διαρροή δεν θα είναι αποδεκτή. Θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στην συναρμογή κατακόρυφων και οριζόντιων παρεμβυσμάτων στεγάνωσης. Συνιστάται η χρήση μεταλλικών χιτωνίων γύρω από τους κοχλίες στερέωσης των παρεμβυσμάτων ώστε να εξασφαλιστεί η ομοιόμορφη πίεση επί των παρεμβυσμάτων στεγάνωσης.

ΚΕΦ.12-817 ΔΟΚΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΔΟΚΩΝ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

θα εγκατασταθεί μια δοκός ανύψωσης των δοκών έμφραξης. Η δοκός ανύψωσης θα επιτρέπει την αυτόματη απελευθέρωση μιας δοκού έμφραξης μόλις η τελευταία τοποθετηθεί στην θέση της. Επιπλέον της διάταξης αυτόματης απελευθέρωσης μιας δοκού έμφραξης κατά τα ανωτέρω, η δοκός ανύψωσης θα έχει την δυνατότητα επανασυλλογής μίας δοκού έμφραξης σε περίπτωση που η τελευταία απελευθερωθεί πριν από την σωστή έδρασή της. Σε αυτή την περίπτωση θα είναι αναγκαίο η δοκός έμφραξης να ανυψωθεί και να ξανατοποθετηθεί. Η μεταγωγή από την θέση απελευθέρωσης στην θέση συλλογής μπορεί να γίνει με ένα μοχλό ή με αφαίρεση ενός πύρρου.

Η δοκός ανύψωσης θα είναι ικανή να ανυψώνει την βαρύτερη δοκό έμφραξης συν 25% του βάρους της βαρύτερης δοκού έμφραξης. Η δοκός ανύψωσης θα δοκιμασθεί σε 2,5 φορές το βάρος της βαρύτερης δοκού έμφραξης. Η δοκιμή θα επιβεβαιωθεί με πιστοποιητικό τρία αντίγραφα του οποίου θα υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Η δοκός ανύψωσης θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις των ΚΕΦ.10-200, ΚΕΦ.10-300 και ΚΕΦ.10-500.

ΚΕΦ.10-818 ΕΣΧΑΡΕΣ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ

Κάθε υδροληψία θα συνίσταται από ανοίγματα αντιστοίχων διαστάσεων που θα προκύψουν από τη μελέτη της Υπηρεσίας.. Οι υδροληψίες θα

προστατεύονται από εσχάρες που θα τοποθετούνται σε κατασκευασμένα πλαίσια και θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΚΕΦ.10-200, ΚΕΦ.10-300 και ΚΕΦ.10-500.

Οι εσχάρες θα μελετηθούν για την μέγιστη ροή δια μέσου του εκκενωτή πυθμένα (βλέπε εδάφιο του ΚΕΦ.10-802) στην μέγιστη στάθμη του ταμιευτήρα. Η ροή θα θεωρηθεί ότι διέρχεται από τις εσχάρες (η μία από τις δύο υδροληψίες θα φραχθεί με κοίλες δοκούς έμφραξης) που θα είναι κατά 50% φραγμένες. Η ταχύτητα ροής δεν θα προκαλεί ταλάντωση των εσχάρων και οι συναφείς υπολογισμοί που αποδεικνύουν αυτό θα υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Οι εσχάρες θα είναι εναλλάξιμες και θα έχουν συνεχή επαφή με την επιφάνεια έδρασής τους επί των πλαισίων. Οι κοχλίες στερέωσης των εσχάρων στα πλαίσια θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας A2, σύμφωνα με τον Κανονισμό ISO 3506. Τα περικόχλια θα συγκολληθούν στο πλαίσιο και θα προστατεύονται με καπάκι έναντι διεύθυνσης από σκυρόδεμα. Οι κοχλίες θα εξασφαλίζονται με ειδικούς δακτυλίους αποτροπής χαλάρωσης της κοχλίωσης (tab washers). Όλες οι συγκολλήσεις θα είναι συνεχείς.

ΚΕΦ.10-819 ΚΟΙΛΕΣ ΔΟΚΟΙ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

Οι κοίλες δοκοί έμφραξης θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΚΕΦ.10-200,ΚΕΦ.10-300 και ΚΕΦ.10-500 και του εδαφίου του ΚΕΦ.10-103. Οι κοίλες δοκοί έμφραξης απαιτούνται για την στεγάνωση των δύο υδροληψιών του εκκενωτή πυθμένα κατά την πλήρωση του ταμιευτήρα. Οι παραπάνω δοκοί περιγράφονται πολλές φορές ως επιπλέουσες δοκοί έμφραξης. Μ' αυτό δεν υποδηλώνεται ότι οι κοίλες δοκοί έμφραξης θα πρέπει να επιπλέουν αλλά ότι, μετά τη πλήρη βύθισή τους, το βάρος εκάστης δοκού θα έχει μειωθεί τόσο ώστε οι δοκοί να μπορούν να ανακτηθούν από πλωτό γερανό και να ρυμουλκθούν μέχρι την ακτή του ταμιευτήρα. Το υπό άνωση βάρος των κοίλων δοκών έμφραξης θα είναι επαρκές ώστε να εξασφαλίζει τη στεγάνωση των υδροληψιών.

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, κατασκευάσει και εγκαταστήσει πλαίσια για την στεγάνωση των κοίλων δοκών έμφραξης.Μία κοίλη δοκός έμφραξης θα καλύπτει δύο ανοίγματα εσχάρων. Τα πλαίσια θα φέρουν διάταξη κεντραρίσματος των κοίλων δοκών έμφραξης κατά την καταβίβαση των τελευταίων επί των πλαισίων.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την αποτελεσματική στεγάνωση των υδροληψιών του εκκενωτή πυθμένα μέσω κοίλων δοκών έμφραξης και για την δυνατότητα απομάκρυνσης και ανάκτησης αυτών των κοίλων δοκών έμφραξης. Προς τούτο, ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει μετατροπές ή εναλλακτικές λύσεις στον σχεδιασμό που φαίνεται στο σχετικό σχέδιο προς έγκριση από την Υπηρεσία.

Κατά τα αρχικά στάδια πλήρωσης του ταμιευτήρα, θα υπάρξει κυματική δράση. Εάν αυτή θεωρηθεί ότι μπορεί να μετατοπίσει τις κοίλες δοκούς έμφραξης, θα πρέπει να ληφθεί υπ' όψη κατά τον σχεδιασμό των κοίλων δοκών έμφραξης.

Οι κοίλες δοκοί έμφραξης θα είναι ικανές να αντέχουν πίεση στάθμης ταμιευτήρα 505,00 μ.

Οι οπές στα παρεμβύσματα για τους κοχλίες στερέωσης των παρεμβυσμάτων θα έχουν μεταλλικά χιτώνια από ανοξείδωτο χάλυβα γύρω από τους κοχλίες στερέωσης των παρεμβυσμάτων για την εξασφάλιση ομοιόμορφης πίεσης στερέωσης. Η διαρροή δια μέσου των οπών θα αποτρέπεται μέσω της χρήσης δακτυλίων τύπου Dowty ή εγκεκριμένου ισοδύναμου. Οι κοχλίες, τα περικόχλια και οι δακτύλιοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα σύμφωνα με τον Κανονισμό ISO 3506.

Οι επιφάνειες επαφής των παρεμβυσμάτων στα πλαίσια θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή θα είναι επενδεδυμένες με ανοξείδωτο ωστενιτικό χάλυβα τύπου 316.

ΚΕΦ.10-820 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Όπως έχει ήδη λεχθεί στο ΚΕΦ.10-115, ο θάλαμος των θυροφραγμάτων λόγω της πιθανότητας εμφάνισης μεθανίου, κατατάσσεται στην "Ζώνη 2" ή στην δυσμενέστερη περίπτωση στην "Ζώνη 1" κατά IEC 79.10.

Η ηλεκτρική τροφοδότηση των κινητήριων μηχανισμών των θυροφραγμάτων γίνεται από κατάλληλο πίνακα που βρίσκεται στον οικίσκο Ελέγχου Φράγματος σύμφωνα με τα σχέδια.

Η εγκατάσταση ελέγχου - χειρισμού των παραπάνω εγκαταστάσεων που περιγράφεται παρακάτω στο τμήμα Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και δύο τράπεζες ελέγχου - χειρισμών με κομβία. Η μια τράπεζα προβλέπεται αντικρηκτικού τύπου και τοποθετείται στον θάλαμο Θυροφραγμάτων και η άλλη συνήθους τύπου και τοποθετείται στον Οικίσκο Ελέγχου Φράγματος.

ΚΕΦ.10-821 ΜΕΛΕΤΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ

821.1 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Απαιτείται η εκπόνηση υδραυλικής μελέτης μοντέλου για τον εκκενωτή πυθμένα του φράγματος. Το μοντέλο θα περιλαμβάνει ένα τμήμα της σήραγγας υπό πίεση που οδηγεί στον εκκενωτή πυθμένα, το τμήμα ελέγχου που περιλαμβάνει 2 κατακορύφως ολισθαίνοντα θυροφράγματα και ένα τμήμα της σήραγγας εκροής κατόπιν του τμήματος ελέγχου.

821.2 ΕΚΡΟΗ ΤΟΥ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ

Θα διερευνηθούν οι συνθήκες ροής για αμφότερες τις στάθμες και στο ύψος του υπερχειλιστή και στο ύψος της στέψης του φράγματος.

821.3 ΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

30.2.2.1. 3.1 Ένα τμήμα μήκους 15 μ. ανάντη του τμήματος ελέγχου ή τέτοιου μεγαλύτερου μήκους που θα θεωρήσει απαραίτητο ο σχεδιαστής του μοντέλου για την διασφάλιση προσέγγισης ομοιόμορφων συνθηκών ροής.

30.2.2.2. 3.2 Το τμήμα ελέγχου που θα περιλαμβάνει τα θυροφράγματα και τις εσοχές αυτών.

30.2.2.3. 3.3 Ένα τμήμα μήκους 45 μ. της σήραγγας εκροής ή τέτοιου μεγαλύτερου μήκους που θα θεωρήσει απαραίτητο ο σχεδιαστής του μοντέλου για να αποδείξει ότι δεν συμβαίνει υδραυλικό άλμα στην σήραγγα.

Ο αγωγός άρδευσης στη σήραγγα εκροής δεν χρειάζεται να προσομοιωθεί.

Το μοντέλο θα είναι σε όλη του την έκταση από πλαστικό ώστε να επιτρέπει την παρατήρηση της ροής σε κάθε τμήμα του.

30.2.2.4. 3.4 Ένα τμήμα της μελέτης του υδραυλικού μοντέλου θα αποτελείται από διερεύνηση της κυκλοφορίας ροής, του σχηματισμού δινών και πιέσεων στις εσοχές των θυροφραγμάτων για διάφορα ανοίγματα αυτών. Ο διαχωρισμός της ροής ανάντη των εσοχών των θυροφραγμάτων και η επανένωση αυτής κατόντη αυτών των εσοχών θα διερευνηθεί ομοίως.

Εάν η κλίμακα του μοντέλου είναι πολύ μικρή για την ανωτέρω διερεύνηση, θα κατασκευασθεί, μετρηθεί δι' οργάνων και διερευνηθεί ένα ξεχωριστό μοντέλο των εσοχών των θυροφραγμάτων σε μια συμφωνηθείσα μεγαλύτερη κλίμακα. Αυτή η διερεύνηση μπορεί να εκτελεσθεί σε αεροδυναμική σήραγγα.

821.4 ΚΛΙΜΑΚΑ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

Το μοντέλο θα είναι σύμφωνα με την κλίμακα Froude. Προτείνεται μία κλίμακα 1:10 παρόλο που μπορεί να είναι και μεγαλύτερη εάν θεωρηθεί ότι τα αποτελέσματα θα είναι περισσότερο χρήσιμα ή ακριβή.

821.5 ΟΡΓΑΝΑ

- 30.2.2.5. **5.1 Μέτρησης ροής.**
- 30.2.2.6. **5.2 Υποδοχές μέτρησης πίεσης στο τμήμα ελέγχου και στη σήραγγα εκροής. Το εργαστήριο θα αναφέρει τον κατά προσέγγιση αριθμό των υποδοχών μέτρησης πίεσης οι οποίες θα αποτελέσουν τμήμα του μοντέλου.**
- 30.2.2.7. **5.3 Υποδοχές μέτρησης πίεσης στις εσοχές των θυροφραγμάτων.**

821.6 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΟΝΤΕΛΟΥ

- 30.2.2.8. **6.1 Το μοντέλο θα λειτουργήσει με τα θυροφράγματα τελείως ανοικτά και σε διαδοχικά βήματα ίσα με το 1/10 του ανοίγματος του θυροφράγματος ελέγχου, δηλαδή, του κατάντη θυροφράγματος.**
- 30.2.2.9. **6.2 Θα γίνουν όχι λιγότερες από τρεις δοκιμές προσομοιάζοντας μπλοκάρισμα του θυροφράγματος ελέγχου στο 75%, 50% και 25% του ανοίγματος και κλείσιμο εκτάκτου ανάγκης του θυροφράγματος συντήρησης, δηλαδή, του ανάντη θυροφράγματος.**
- 30.2.2.10. **6.3 Το εργαστήριο θα προσδιορίσει την ταχύτητα κλεισίματος του θυροφράγματος ελέγχου προς αποφυγή ή ελαχιστοποίηση υδραυλικού πλήγματος. Εάν κριθεί αναγκαίο, η ταχύτητα κλεισίματος μπορεί να είναι τέτοια ώστε να υπάρχει μια κανονική ταχύτητα για το κλείσιμο του θυροφράγματος και μια μικρότερη τελική ταχύτητα.**

821.7 ΕΚΘΕΣΗ

Θα υποβληθούν δέκα αντίγραφα της τελικής έκθεσης εκ των οποίων ένα αντίγραφο θα είναι στην αγγλική. Θα δοθούν επίσης δύο αντίγραφα video δοκιμών του μοντέλου σχολιασμένα στα ελληνικά και αγγλικά.

821.8 ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΔΟΚΙΜΩΝ ΑΠΟ ΕΚΠΡΟΣΩΠΟ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

Το εργαστήριο θα προβλέψει για την παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας για τουλάχιστον δύο ημέρες κατά τις δοκιμές ώστε να παρακολουθηθεί η μεταβαλλόμενη εκροή δια μέσου της κατασκευής σε διάφορα ανοίγματα των θυροφραγμάτων και οι συνθήκες ροής στις εσοχές των θυροφραγμάτων.

821.9 ΡΟΗ ΔΥΟ ΦΑΣΕΩΝ

Αναγνωρίζεται ότι ένα από τα πιθανά προβλήματα είναι η παροχή αέρα στο σημείο όπου υπάρχει αναβαθμός κατά την εκροή από το τμήμα ελέγχου στην σήραγγα εκροής. Μπορεί να κριθεί απαραίτητη η προσαγωγή αέρα σε αυτήν την περιοχή. Θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή αγωγών που θα οδηγούν σε αυτήν την περιοχή. Είναι κατανοητό ότι ούτε η παροχή αέρα ούτε η ροή δύο φάσεων μπορούν να προσομοιωθούν σωστά.

ΚΕΦ.10-900 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

ΚΕΦ.10-901 ΕΚΤΑΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η έκταση των εργασιών θα είναι εν γένει σύμφωνη με όσα αναφέρονται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-101.

Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν:

- 30.2.2.10.1. (α) Σωλήνωση άρδευσης εφόσον προβλέπεται από τη μελέτη της Υπηρεσίας και για παροχή όσο αναφέρεται στους περιβαλλοντικούς όρους του αντίστοιχου έργου.
- 30.2.2.10.2. (β) Βάνα διακοπής ροής του αγωγού άρδευσης.
- 30.2.2.10.3. (γ) Βάνα ελέγχου παροχής και καταστροφής ενέργειας μετά χοάνης εάν είναι απαραίτητη.
- 30.2.2.10.4. (δ) Σωληνώσεις και βάνες εξαερισμού των υδροληψιών του εκκενωτή πυθμένα.

ΚΕΦ.10-902 ΣΩΛΗΝΩΣΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Η σωλήνωση άρδευσης εφόσον προβλέπεται από τη μελέτη, περιλαμβάνει ένα αγωγό ονομαστικής διαμέτρου που εξαρτάται από την οικολογική παροχή και έχει είσοδο τύπου κώδωνα στην ανάντη πλευρά του τμήματος ελέγχου του εκκενωτή πυθμένα. Ο αγωγός περνά μέσα από τον θάλαμο ελέγχου και φέρει βάνα διακοπής ροής τύπου πεταλούδας, καθώς και διακλαδώσεις σωλήνων μικροτέρων διαμέτρων για εξαερισμό και πλήρωση.

Κατόπιν, ο αγωγός συνεχίζει εντός της σήραγγας κατάντη του τμήματος ελέγχου του εκκενωτή πυθμένα, μειώνεται σε διάμετρο, και καταλήγει σε μια βάνα διασποράς σταθερού κώνου μετά χοάνης (βάνα Howell - Bunger) η οποία διοχετεύει την παροχή μέσα στην σήραγγα ελεύθερης ροής ή σε λεκάνη ηρεμίας.

Η σωλήνωση άρδευσης θα υπόκειται στην μέγιστη πίεση με την στάθμη του ταμιευτήρα στο ύψος της στέψης. Επιπλέον, ο σωλήνας θα είναι ικανός να παραλάβει την πλήρη υδροστατική ώθηση μια κλειστής βάνας και να την μεταβιβάσει στην διατομή του σκυροδέματος.

Ο σωλήνας θα έχει τουλάχιστον τρεις ακτινικούς δακτυλίους ώστε να αποτρέψει την διαρροή του νερού από την σήραγγα υψηλής πίεσης.

ΚΕΦ.10-903 ΒΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΡΟΗΣ ΤΟΥ ΑΓΩΓΟΥ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Μια βάνα τύπου πεταλούδας, αντιστοίχου διαμέτρου του σωλήνα άρδευσης, θα τοποθετηθεί στο τμήμα του αγωγού που περνά από τον θάλαμο ελέγχου. Η βάνα είναι μόνο για λειτουργία ανοίγματος / κλεισίματος (on / off).

Η βάνα θα λειτουργεί με μηχανισμό της σειράς ROTORK "IQ" για εφαρμογή on /off, τριφασικό, με στεγανό περίβλημα IP68 (NEMA 4 και 6), αντικρηκτικό σύμφωνα με το ΚΕΦ.10-115.Ο μηχανισμός θα έχει

χειροτροχό για χειροκίνηση λειτουργία σε περίπτωση βλάβης του δικτύου.

Η βάνα θα είναι φακοειδούς τύπου με ελαστομερές παρέμβυσμα στην άκρη του πτερυγίου. Το παρέμβυσμα θα ευρίσκεται υπό πίεση από το νερό ανάντη. Το έλασμα επαφής του παρεμβύσματος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και δεν θα εξέχει από την οπή της βάνας.

ΚΕΦ.10-904 ΒΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΤΡΟΦΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕΤΑ ΧΟΑΝΗΣ

Η βάνα ελέγχου παροχής και καταστροφής ενέργειας θα είναι βάνα διασποράς σταθερού κώνου (βάνα Howell - Bungler). Η βάνα θα επιλεγεί έτσι ώστε για πλήρες άνοιγμα να μην εμφανίζεται σπηλαιώση. Η βάνα θα έχει διάμετρο ώστε να είναι ικανή να παροχετεύει όχι λιγότερο από τόσο της οικολογικής παροχής.

Η βάνα θα μπορεί να λειτουργεί με μηχανισμό της σειράς ROTORK "IQ" μέσω κωνικών μειωτήρων.

Ο μηχανισμός της βάνας θα είναι τριφασικός, κατάλληλος για επικίνδυνες περιοχές Κατηγορίας 1 σύμφωνα με το άρθρο 500 του Κανονισμού NEC. Ο μηχανισμός θα έχει χειροτροχό για χειροκίνητη λειτουργία σε περίπτωση βλάβης του δικτύου.

Ο μηχανισμός ROTORK θα είναι πλήρης με τοπική ένδειξη θέσης, αποτελούμενος από μια φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων που θα δίνει ψηφιακή ένδειξη, με βήμα 1%, για πλήρως ανοιχτή έως πλήρως κλειστή θέση.

Το ολισθαίνον χιτώνιο θα είναι άκαμπτης κατασκευής με επιφάνεια επαφής στεγάνωσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Εάν χρησιμοποιηθεί παρέμβυσμα τύπου musical note μεταξύ του σώματος της βάνας και του ολισθαίνοντος χιτωνίου, οι στηρίξεις του παρεμβύσματος και ο δακτύλιος στερέωσης θα διαμορφωθούν ώστε να εμποδίσουν το παρέμβυσμα να διπλώσει λόγω αξονικής κίνησης.

Η επιφάνεια επαφής στεγάνωσης του κώνου εκτροπής θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα ολισθαίνοντα πέλματα θα κινούνται σε ολισθητήρες από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι βίδες στερέωσης παρεμβυσμάτων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Κοχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα θα χρησιμοποιηθούν για την στερέωση των ολισθαίνόντων πελμάτων.

Η χοάνη εξόδου της παροχής εφόσον προβλέπεται από τη μελέτη θα είναι άκαμπτης κατασκευής και θα ελαχιστοποιεί την εκτίναξη του νερού προς τα πίσω. Νευρώσεις θα συγκολληθούν στην εσωτερική επιφάνεια της χοάνης ώστε να εξασφαλίζεται ο αερισμός του πίδακα εκροής. Η

χοάνη θα μπορεί να αποσπάται για την συντήρηση της βάνας Howell - Bunger.

ΚΕΦ.10-905 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΒΑΝΕΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΩΝ ΥΔΡΟΛΗΨΙΩΝ ΤΟΥ ΕΚΚΕΝΩΤΗ ΠΥΘΜΕΝΑ

Οι σωληνώσεις θα αποτελούνται από εξηλασμένο εν ψυχρώ ανθρακούχο χάλυβα χωρίς ραφή. Οι ενώσεις θα είναι συγκολλητές παντού εξαιρουμένων των θέσεων όπου απαιτούνται εργοταξιακές συγκολλήσεις αντί των οποίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν φλαντζωτές συνδέσεις. Φλαντζωτές συνδέσεις θα γίνονται και στις βάνες.

Οι σωλήνες θα έχουν άκαμπτα υποστηρίγματα. Τα τελευταία θα φέρουν ασφαλώς τις δυνάμεις που αναπτύσσονται σε καμπύλα τμήματα των σωλήνων υπό την πλήρη πίεση του νερού του ταμειυτήρα.

Οι σωληνώσεις που είναι συνέχεια μέσα στο νερό θα είναι από ωστενιτικό ανοξείδωτο χάλυβα χωρίς ραφή σύμφωνα με τις διατάξεις του Κανονισμού ISO 7598. Τα διάφορα τμήματα αυτών των σωληνώσεων θα συνδέονται με συγκόλληση. Στις βάνες θα γίνονται φλαντζωτές συνδέσεις.

Οι βάνες τύπου πεταλούδας θα έχουν διπλές φλάντζες. Οι βάνες κωνικού τύπου (plug valves) θα είναι λιπαινόμενου τύπου. Οι βάνες που είναι συνέχεια μέσα στο νερό θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

ΚΕΦ.10-1000 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ ΥΠΕΡΧΕΙΛΙΣΤΗ ΕΞΟΔΟΥ ΤΗΣ ΣΗΡΑΓΓΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

ΚΕΦ.10-1001 ΕΚΤΑΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η έκταση των εργασιών θα είναι εν γένει σύμφωνη με όσα αναφέρονται στο εδάφιο του ΚΕΦ.10-101.

Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν:

- 30.2.2.10.5. α) Δύο κυλιόμενα θυροφράγματα κατακόρυφης ανύψωσης διαστάσεων που προβλέπονται από την Υπηρεσία.
- 30.2.2.10.6. β) Υπερκείμενες κατασκευές φέρουσες τους κινητήρες των βαρούλκων.
- 30.2.2.10.7. γ) Αυτοματισμούς ελέγχου θυροφραγμάτων.

ΚΕΦ.10-1002 ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ

Τα θυροφράγματα θα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στα ΚΕΦ.10-200, ΚΕΦ.10-300, ΚΕΦ.10-500 και ΚΕΦ.10-600 ως και το εδάφιο του ΚΕΦ.10-103.

Τα θυροφράγματα θα είναι τύπου στεγάνωσης προς τα κατόντη, με στεγάνωση και στις τέσσερις πλευρές. Τα θυροφράγματα θα

ευρίσκονται σε μικρή απόσταση από την εκροή της σήραγγας Προσαγωγής και θα υπόκεινται σε καταπόνηση λόγω της εκροής μιας παροχής και μίας ταχύτητας ροής που προβλέπονται από τη μελέτη της Υπηρεσίας.

Τα θυροφράγματα θα ανέρχονται και θα κατέρχονται με ηλεκτρικό κινητήρα που θα κινεί δύο τύμπανα ανύψωσης μέσω μειωτήρων. Η διαδρομή ανύψωσης θα προβλέπεται από τη μελέτη. Ο Ανάδοχος μπορεί να μεταβάλλει τον σχεδιασμό που φαίνεται στο σχέδιο κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

ΚΕΦ.10-1003 ΔΟΜΙΚΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ

Λόγω της πρόσκρουσης της παροχής της σήραγγας επί των θυροφραγμάτων, προτιμάται μια διάταξη με το έλασμα επένδυσης στην ανάντη όψη.

Εάν το έλασμα επένδυσης ευρίσκεται στην κατάντη όψη, οι οριζόντιες ενισχύσεις του ελάσματος επένδυσης θα έχουν τρίπλευρη διατομή με τις επικλινείς όψεις άνω και κάτω.

ΚΕΦ.10-1004 ΣΤΕΓΑΝΩΣΕΙΣ

Τα παρεμβύσματα στεγάνωσης θα είναι όπως προδιαγράφονται και θα στερεώνονται στη θέση τους με ανοξειδωτες χαλύβδινες λεπίδες στερέωσης, ανοξειδωτες χαλύβδινες βίδες, κοχλίες και περικόχλια. Τα περικόχλια θα είναι τύπου αυτοασφάλισης. Θα χρησιμοποιούνται παντού στεγανωτικοί δακτύλιοι τύπου Dowty ή εγκεκριμένου ισοδύναμου.

Οι οπές των κοχλιών ή των βιδών στα παρεμβύσματα θα έχουν μεταλλικά χιτώνια από ανοξειδωτο χάλυβα γύρω από τους κοχλίες στερέωσης των παρεμβυσμάτων ώστε να εξασφαλίζεται μια ομοιόμορφη πίεση στερέωσης. Οι βίδες και οι κοχλίες από ανοξειδωτο χάλυβα θα είναι ποιότητας A2 κατά ISO 3506.

ΚΕΦ.10-1005 ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ

Τα καθοδηγητικά ράουλα, που περιστρέφονται σε κουζινέτα, θα είναι στην κορυφή. Τα κουζινέτα θα είναι αυτολιπαινόμενα, τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου, και θα στεγανώνονται με περιστρεφόμενα παρεμβύσματα νεοπρενίου. Οι άξονες θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα τύπου 316. Θα υπάρχει πρόβλεψη δυνατότητας αφαίρεσης των καθοδηγητικών ραούλων για αντικατάσταση.

ΚΕΦ.10-1006 ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΚΑΘΟΔΗΓΗΤΙΚΑ ΡΑΟΥΛΑ

Θα υπάρχουν τέσσερα πλευρικά καθοδηγητικά ράουλα τα οποία θα έχουν αυτολιπαινόμενα κουζινέτα, τύπου LUBRON ή εγκεκριμένου ισοδύναμου, και στεγανώσεις αξόνων. Οι άξονες θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα τύπου 316. Τα πλευρικά καθοδηγητικά ράουλα θα έχουν

ελατήρια ώστε να επιτρέπουν την κίνηση σε περίπτωση σεισμού. Θα υπάρχει πρόβλεψη δυνατότητας αφαίρεσης των πλευρικών καθοδηγητικών ραούλων για αντικατάσταση.

ΚΕΦ.10-1007 ΑΠΟΤΡΟΠΗ ΧΑΛΑΡΩΣΗΣ ΣΤΟΥΣ ΟΔΗΓΟΥΣ ΤΩΝ ΡΑΟΥΛΩΝ

Η χαλάρωση στους οδηγούς των ραούλων θα αποτρέπεται. Αυτό μπορεί να γίνει με προφορισμένα ελαστομερή μαξιλάρια που εξαλείφουν τις κινήσεις εμπρός και πίσω των θυροφραγμάτων επάνω στους οδηγούς των ραούλων.

Άλλα μέσα αποτροπής της χαλάρωσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν κατόπιν έγκρισης της Υπηρεσίας.

ΚΕΦ.10-1008 ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΑ

Ο συντελεστής ασφαλείας των συρματοσχοίνων θα είναι 8 ώστε να μειώνει την ελαστικότητα των αναρτημένων θυροφραγμάτων. Τα συρματόσχοινα και οι κλώνοι θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα κατασκευής που θα προβλέπεται από τη μελέτη.. Τα συρματόσχοινα θα καταλήγουν σε ανοιχτές υποδοχές από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα συρματόσχοινα θα αγκυρώνονται στα θυροφράγματα με ανοξείδωτους στρεπτούς κρίκους οι οποίοι θα επιτρέπουν την ρύθμιση της διαφορικής τάνυσης των συρματοσχοίνων.

ΚΕΦ.10-1009 ΤΥΜΠΑΝΑ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΩΝ

Τα τύμπανα των συρματοσχοίνων θα είναι αυλακοειδή και θα δέχονται τουλάχιστον δύο ανενεργές στροφές των συρματοσχοίνων. Οι αγκυρώσεις των συρματοσχοίνων θα έχουν τουλάχιστον δύο βίδες συγκράτησης των οποίων η περιστροφή θα παρεμποδίζεται από ειδικό δακτύλιο αποτροπής χαλάρωσης της κοχλίωσης (tab washer).

ΚΕΦ.10-1010 ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΒΑΡΟΥΛΚΩΝ

Οι κινητήρες των βαρούλκων θα διαστασιολογούνται κατά 10% επάνω από το φορτίο σχεδιασμού το οποίο περιλαμβάνει το βάρος θυροφράγματος, την αντίσταση κύλισης, την τριβή στο πλαίσιο, την τριβή συρματόσχοινου και τις δυνάμεις επιτάχυνσης. Οι κινητήρες θα είναι επαγωγικοί, τύπου κλωβού, κλειστοί με ψύξη δι' ανεμιστήρα και με προστασία IP 66 σύμφωνα με τον Κανονισμό IEC 529.

Η ταχύτητα περιστροφής των κινητήρων δεν θα υπερβαίνει τις 1440 στροφές ανά λεπτό. Οι κινητήρες θα φέρουν ενσωματωμένες θερμικές αντιστάσεις για προστασία από συμπυκνώματα.

ΚΕΦ.10-1011 ΤΑΧΥΤΗΤΑ ΑΝΥΨΩΣΗΣ

Η ταχύτητα ανύψωσης και καταβίβασης των θυροφραγμάτων θα είναι 300 χιλιοστά ανά λεπτό.

ΚΕΦ.10-1012 ΜΕΙΩΤΗΡΕΣ

Οι μειωτήρες θα έχουν οδοντωτά κωνικά γρανάζια ή ατέρμονα.

Η συγκράτηση θυροφραγμάτων από τους μειωτήρες δεν είναι αποδεκτή.

Όλοι οι μειωτήρες θα είναι πλήρως κλειστοί και θα λειτουργούν σε λουτρό ελαίου. Μέσα αποστράγγισης των μειωτήρων θα είναι ευκόλως προσπελάσιμα, ώστε να μπορεί να τοποθετείται ένα δοχείο κάτω από τον σωλήνα αποστράγγισης του ελαίου. Δεν επιτρέπεται ο σωλήνας αποστράγγισης του ελαίου να κλείνεται με τάπα. Για την αποστράγγιση του ελαίου θα υπάρχει κατάλληλος σωλήνας με βάνα επ' αυτού.

ΚΕΦ.10-1013 ΦΡΕΝΑ

Τα φρένα θα είναι τύπου δίσκου με ευκόλως προσπελάσιμη λαβή για την απελευθέρωση του φρένου σε περίπτωση χειροκίνησης του βαρούλκου. Μόλις απελευθερώνεται, η λαβή θα ενεργοποιεί αυτόματα το φρένο.

ΚΕΦ.10-1014 ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΑΝΥΨΩΣΗ

Πρόβλεψη θα υπάρχει για χειροκίνητη ανύψωση με λαβή σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος. Ο άξονας χειροκίνησης θα είναι καλυμμένος και εφοδιασμένος με οριακό διακόπτη, ώστε το ρεύμα του δικτύου να διακόπτεται μόλις προσαρμοστεί η λαβή χειροκίνησης.

Η λαβή χειροκίνησης θα είναι τύπου ασφαλείας, δηλαδή, μια λαβή που όταν απελευθερώνεται από τον χειριστή δεν θα περιστρέφεται λόγω κίνησης του άξονα χειροκίνησης.

ΚΕΦ.10-1015 ΔΟΚΟΙ ΚΑΤΩΦΛΙΟΥ

Η στάθμη των δοκών κατωφλίου θα ρυθμιστεί πριν πέσει το σκυρόδεμα δευτέρου σταδίου. Η δοκός κατωφλίου θα επενδυθεί με ένα έλασμα από ανοξείδωτο χάλυβα, τύπου 316, που θα εκτείνεται σε όλο το μήκος της εκτεθειμένης δοκού. Η επιφάνεια θα τύχει μηχανουργικής κατεργασίας και θα έχει ακρίβεια $\pm 1,5$ χιλιοστό. Η μεταβολή στην ανοχή δεν θα είναι μεγαλύτερη από 1 χιλιοστό στο 1 μέτρο.

ΚΕΦ.10-1016 ΟΔΗΓΟΙ ΡΑΟΥΛΩΝ

Οι οδηγοί των ραούλων θα εκτείνονται μέχρι την υψηλότερη θέση ανύψωσης των θυροφραγμάτων. Οι επιφάνειες κύλισης των καθοδηγητικών ραούλων και οι επιφάνειες επαφής της στεγάνωσης θα είναι επενδεδυμένες με ανοξείδωτο χάλυβα τύπου 316. Η ανοχή της επιφάνειας κύλισης των ραούλων θα είναι ± 3 χιλιοστά ενώ η ανοχή της

διάστασης μεταξύ των κέντρων των επιφανειών κύλισης των ραούλων θα είναι ± 3 χιλιοστά.

ΚΕΦ.10-1017 ΣΤΗΡΙΞΗ ΒΑΡΟΥΛΚΟΥ

Ο Ανάδοχος θα μελετήσει, κατασκευάσει και εγκαταστήσει χαλύβδινη κατασκευή στήριξης του βαρούλκου. Η κατασκευή θα είναι άκαμπτη για την αποφυγή μετακινήσεων.

ΚΕΦ.10-1018 ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Περιστρεφόμενοι άξονες, σύνδεσμοι και τύμπανα θα φυλάσσονται ασφαλώς έναντι αθέλητης επαφής. Τα στοιχεία προφύλαξης θα στερεώνονται με κοχλίες, περικόχλια, και όπου χρειάζεται με δακτυλίους ασφάλισης, από ανοξείδωτο χάλυβα.

ΚΕΦ.10-1100 ΔΙΑΦΟΡΑ

ΚΕΦ.10-1101 ΕΛΑΣΤΟΜΕΡΕΙΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΕΙΣ

Τα ελαστομερή παρεμβύσματα στεγάνωσης για χρήση στα θυροφράγματα θα είναι από νεοπρένιο μεγέθους, μορφής, ανοχών, σκληρότητας κατά Shore και ποιότητας όπως προδιαγράφεται.

Τα παρεμβύσματα θα είναι αυτά ή εγκεκριμένα ισοδύναμα προς αυτά που κατασκευάζονται από την Semperit Technische Produkte GmbH, Modecenterstrasse 22, A1301 Vienna, Austria ή προμηθεύονται από την Huntingdon Rubber.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει πλήρη στοιχεία και λεπτομερή σχέδια των παρεμβυσμάτων για έγκριση από την Υπηρεσία. Ο Ανάδοχος θα λάβει υπ' όψιν ότι όπου τα παρεμβύσματα δεν έχουν τα τυπικά σχήματα ή μεγέθη ή απαιτούν να γίνει τροποποίηση της τυπικής γκάμας ενός κατασκευαστή, τότε ο τελευταίος μπορεί να χρειαστεί να κατασκευάσει νέα καλούπια ώστε να παράγει τα απαιτούμενα παρεμβύσματα. Ο Ανάδοχος θα δώσει ιδιαίτερη προσοχή στον χρονικό προγραμματισμό του τόσο για τον απαιτούμενο χρόνο λήψης της έγκρισης των σχεδίων του κατασκευαστή από την Υπηρεσία όσο και για την παραγωγή των καλουπιών από τον κατασκευαστή.

Τα παρεμβύσματα θα κατασκευάζονται από καλής ποιότητας ελαστικό. Για το τελευταίο, θα δίδονται πιστοποιητικά δοκιμών επί του μη βουλκανισμένου ελαστικού, όπου απαιτείται από την Υπηρεσία. Τα πιστοποιητικά θα δίδονται από τον Ανάδοχο για κάθε διαφορετική παρτίδα υλικού που χρησιμοποιείται στην παραγωγή των παρεμβυσμάτων, ώστε να αποδειχθεί ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του DIN 50049 ή άλλου ισοδύναμου Κανονισμού.

Οι επόμενες φυσικές ιδιότητες θα ελέγχονται με δοκιμές και τα αποτελέσματα των δοκιμών θα αναφέρονται στα πιστοποιητικά:

Σκληρότητα κατά Shore A, πυκνότητα, αντοχή εφελκυσμού, επιμήκυνση σε θραύση, αντοχή εφελκυσμού σε 300% επιμήκυνση, απορρόφηση νερού, αντίσταση στο όζον, και αντοχή σε θλίψη. Το υλικό που αποτυγχάνει σ' αυτές τις δοκιμές δεν θα χρησιμοποιείται στο έργο που καλύπτεται απ' αυτή την Σύμβαση.

Θα ληφθεί πρόνοια κατά την διακίνηση, αποθήκευση και μεταφορά των παρεμβυσμάτων ώστε να μην υποστούν ζημιά ή εκτεθούν σε δυσμενείς συνθήκες που, πιθανόν, να είναι επιζήμιες για τα παρεμβύσματα. Τα παρεμβύσματα θα αποθηκεύονται και θα συσκευάζονται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Κανονισμού BS 3574 ή του Κανονισμού DIN 7716, ανάλογα με την περίπτωση.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίζει ότι πριν από την εγκατάσταση, τα παρεμβύσματα αποθηκεύονται σε ψυχρό, σκοτεινό και ξηρό περιβάλλον. Η εγκατάσταση των παρεμβυσμάτων θα γίνει με τα θυροφράγματα στην θέση τους. Τα παρεμβύσματα θα κρατούνται, όσο το δυνατόν περισσότερο, μακριά από άμεση έκθεση σε ηλιακό φως.

Ο σχηματισμός οπών για την υποδοχή στερεωτικών ή οποιαδήποτε κοπή των παρεμβυσμάτων θα γίνεται με μέθοδο που συνιστάται από τον κατασκευαστή των παρεμβυσμάτων και έχει λάβει την έγκριση της Υπηρεσίας. Οι οπές θα γίνονται με χρήση του σωστού εργαλείου ή με τρύπημα του παρεμβύσματος στην απαιτούμενη διάμετρο καθ' όλο το μήκος της περιφέρειας. Τρυπάνι ελικοειδούς ή παρόμοιου τύπου κεφαλής δεν θα χρησιμοποιείται, ούτε θα χρησιμοποιείται οποιαδήποτε άλλη μέθοδος που προκαλεί ακανόνιστη οπή ή διαρρηγνύει ή προξενεί βλάβη στο παρέμβυσμα με οποιοδήποτε τρόπο.

Οι επιφάνειες που τρυπώνται θα λιπαίνονται δια σιλικόνης ή ελαίου χαμηλού ιξώδους, ώστε να μειώνονται οι τάσεις λόγω τριβής στο υλικό. Για λεπτές διατομές παρεμβυσμάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί νερό ως λιπαντικό.

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την επίτευξη καλής ευθυγράμμισης μεταξύ των οπών στερέωσης των παρεμβυσμάτων και των οπών των θυροφραγμάτων αφ' ενός και των λεπίδων στερέωσης αφ' ετέρου. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία την μέθοδο εκτέλεσης της όλης εργασίας αναφέροντας λεπτομερώς πως θα επιτύχει καλή συναρμογή των παρεμβυσμάτων επάνω στα θυροφράγματα.

Δεν επιτρέπεται υπερβολική έκταση ή χαλάρωση των παρεμβυσμάτων. Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να απορρίψει στερεώσεις, ως ανωτέρω, που θεωρεί μη ικανοποιητικές και να απαιτήσει από τον Ανάδοχο να αντικαταστήσει το παρέμβυσμα με δικά του έξοδα.

Κάθε παρέμβυσμα θα εγκαθίσταται με ενιαίο, χωρίς διακοπή, μήκος, εκτός εάν έχει εγκριθεί άλλως από την Υπηρεσία.

Όπου απαιτείται η ένωση παρεμβυσμάτων, οι ενώσεις θα βουλκανίζονται. Κόλλες ή συγκολλητικά δεν θα χρησιμοποιούνται. Τα παρεμβύσματα θα διαμορφώνονται και θα κατασκευάζονται με ανοχές που ικανοποιούν τον Κανονισμό DIN 7715 ή άλλο ισοδύναμο και εγκεκριμένο Κανονισμό.

Τα παρεμβύσματα θα έχουν μια σκληρότητα 65 κατά Shore A, εκτός εάν άλλως προδιαγράφεται.

Εκτός εάν έχει εγκριθεί άλλως από την Υπηρεσία, οι λεπίδες στερέωσης των παρεμβυσμάτων θα είναι συνεχείς. Θα κατασκευάζονται από διατομές εξηλασμένου χάλυβα με κοχλίες, περικόχλια και επίπεδους δακτυλίους στερέωσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Δακτύλιοι εκ νεοπρενίου ακολουθούμενοι από δακτυλίους εξ ανοξείδωτου χάλυβος θα τοποθετούνται στην ανάντη πλευρά κάθε στερέωσης για να παρεμποδίζουν την διήθηση του νερού δια μέσου της οπής στερέωσης.

Ο Ανάδοχος θα λαμβάνει μέριμνα ώστε οι κοχλίες στερέωσης των παρεμβυσμάτων να μην σφίγγονται υπερβολικά. Προς τούτο, θα τοποθετούνται μεταλλικά χιτώνια από ανοξείδωτο χάλυβα γύρω από κάθε κοχλία στερέωσης εντός της οπής στερέωσης του παρεμβύσματος ώστε να εξασφαλίζεται ελεγχόμενο και ομοιόμορφο σφίξιμο του παρεμβύσματος.

Όλες οι επιφάνειες, επί των οποίων τα παρεμβύσματα απαιτείται να καμφθούν, έλθουν σε επαφή, ή ολισθήσουν, θα είναι λείες και απαλλαγμένες από ανωμαλίες ή γρέζια. Οι συγκολλήσεις θα έχουν τροχισθεί ώστε να είναι επίπεδες με την υπόλοιπη επιφάνεια, ενώ οι γωνίες χαλύβδινων ελασμάτων, ιδιαιτέρως των λεπίδων στερέωσης, θα έχουν στογγυλεμένες ακμές για να μην εισχωρήσουν ή κόψουν το παρέμβυσμα.

ΚΕΦ.10-1200 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

ΚΕΦ.10-1201 Γενικά

Όλα τα αντιεκρηκτικά ηλεκτρολογικά υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση των εγκαταστάσεων του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστικών υλικών του εξωτερικού που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών.

Η χρησιμοποίηση αντιεκρηκτικών ηλεκτρολογικών υλικών εγχώριας προελεύσεως δεν είναι επιτρεπτή εκτός εάν ο κατασκευαστής προσκομίσει έγγραφα πιστοποιητικά ελέγχου των παραπάνω υλικών από κάποιο διεθνούς φήμης Ινστιτούτου ή Εργαστηρίου (κατά προτίμηση του Γερμανικού P.T.B. PHYSIKALISCH - TECHNISCHE BUNDESANSTALT) ότι πληρούνται οι απαιτήσεις των κανονισμών της επόμενης παραγράφου.

Ανάλογο πιστοποιητικό ελέγχου πρέπει επίσης να συνοδεύει και τα από το εξωτερικό προερχόμενα υλικά.

1201.1 Ισχύοντες Κανονισμοί

Όλα τα αντιεκρηκτικά υλικά πρέπει να πληρούν τους παρακάτω κανονισμούς :

- | | | | |
|---------------|-----|-------------------|---|
| 30.2.2.10.8. | (α) | EN 50014 : | "ELECTRICAL APPARATUS FOR POTENTIALLY EXPLOSIVE ATMOSPHERES". |
| 30.2.2.10.9. | (β) | I.E.C. PUB 79-0 : | "ELECTRICAL APPARATUS FOR EXPLOSIVE GAS ATMOSPHERES". |
| 30.2.2.10.10. | (γ) | VDE 0171 : | "SPECIFICATIONS FOR THE CONSTRUCTION". |
| 30.2.2.10.11. | (δ) | VDE 0165 : | "REGULATIONS FOR SETTING UP ELECTRICAL INSTALLATIONS IN PREMISES WHERE THERE IS DANGER OF EXPLOSION". |

1201.2 Σήμανση Μηχανημάτων - Υλικών

Όλα τα αντιεκρηκτικά μηχανήματα - υλικά και συσκευές θα πρέπει να φέρουν ειδικό σήμα με τον τύπο της προστασίας που παρέχουν, σύμφωνα με τον συμβολισμό που προδιαγράφεται στους Κανονισμούς EN 50014 ή IEC 79.0.

1201.3 Απαιτούμενη Αντιεκρηκτική Προστασία

Η απαιτούμενη αντιεκρηκτική προστασία του ηλεκτρολογικού υλικού είναι έναντι μεθανίου CH₄ που έχει θερμοκρασία ανάφλεξης (IGNITION TEMPERATURE 540°C) για εγκατάσταση σε χώρους που μπορεί να υπάρξει εκρηκτικό μίγμα είτε σε περίπτωση βλάβης (ZONE 2) είτε συχνά (ZONE 1) κατά IEC 79.10. Δηλαδή απαιτείται είτε μία είτε συνδυασμός των παρακάτω αντιεκρηκτικών μεθόδων προστασίας :

30.2.2.10.12.	(α) EEx e II T1	:	(INCREASED SAFETY)
30.2.2.10.13.	(β) EEx d IIA T1	:	(FLAME PROOF)
30.2.2.10.14. ZONE 1)	(γ) EEx ib II T1	:	(INTRINSICALLY SAFE -
30.2.2.10.15. PROTECTION)	(δ) EEx s II T1	:	(SPECIAL
30.2.2.10.16.	(ε) EEx n II T1	:	(ZONE 2)
30.2.2.10.17. POWDER)	(στ) EEx q II T1	:	(FILLED WITH

ΚΕΦ.10-1202 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΤΥΠΟΥ "Φ-Ex" ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

1202.1 Γενικά Χαρακτηριστικά

Φωτιστικό σώμα λαμπτήρων φθορισμού αντiekρηκτικού τύπου EEx des IIA T1 τουλάχιστον, προστασίας IP 65 κατά IEC 529, κατάλληλο για συνήθεις λαμπτήρες φθορισμού με λυχνιολαβή δύο ακίδων και διάμετρο 26 mm.

Το φωτιστικό θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κατάλληλο αντiekρηκτικό διακόπτη (EEx d IIA - T1) που θα θέτει εκτός τάσης όλα τα απαραίτητα μέρη του φωτιστικού, ώστε να είναι δυνατή η αλλαγή των λαμπτήρων του φωτιστικού με την εγκατάσταση σε λειτουργία.

1202.2 Βάση

Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι κατασκευασμένη από πολυεστέρα ενισχυμένη με ίνες γυαλιού (FIBERGLASS) ενώ τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη ώστε να πληρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις προστασίας.

1202.3 Κάλυμμα - Ανταυγαστήρας

Το κάλυμμα θα είναι από 100% καθαρό διαφανές πολυκαρβονικό πλαστικό που δεν θα παραμορφώνεται ούτε θα αλλοιώνεται από την θερμότητα και την υπεριώδη ακτινοβολία.

Ο ανταυγαστήρας θα είναι μεταλλικός από γαλβανισμένο χαλυβδόφυλλο βαμμένο άσπρο.

1202.4 Όργανα Αφής - Ηλεκτρολογικά Εξαρτήματα

Το φωτιστικό σώμα θα εφοδιασθεί με όλα τα όργανα αφής που αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή πλην όμως αυτά θα είναι τελείως ειδικού τύπου όπως αναφέρεται στην επόμενη παράγραφο.

1202.5 Απαιτούμενη Αντiekρηκτική Προστασία

- 30.2.2.10.18. (α) Κέλυφος (EEx e).
- 30.2.2.10.19. (β) Ακροδέκτες (EEx e).
- 30.2.2.10.20. (γ) Πυκνωτής (EEx s).
- 30.2.2.10.21. (δ) Ηλεκτρονικό μπάλλαστ (EEx e).
- 30.2.2.10.22. (ε) Λυχνιολαβές αντiekρηκτικού τύπου (EEx d IIA) ή (EEx e).
- 30.2.2.10.23. (στ) Διακόπτης απομόνωσης (EEx d IIA)

1202.6 Λαμπτήρες

Οι λαμπτήρες θα είναι συνήθους τύπου με λυχνιολαβές δύο ακίδων (BI - PIN) και θα έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή.

1202.7 Ενδεικτικός Τύπος

ABB eLLK, LEGRAND AT ή ισοδύναμος.

1202.8 Λοιπές Απαιτήσεις

- 30.2.2.10.24. (α) Τα φωτιστικά του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από κατάλληλα πιστοποιητικά ελέγχου του Γερμανικού P.T.B. (PHYSIKALISCH - TECHNISCHE - BUNDESANSTALT) ή άλλων διεθνών αναγνωρισμένων εργαστηρίων.
- 30.2.2.10.25. (β) Τα διάφορα μέρη του φωτιστικού σώματος θα πληρούν επίσης και την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ".

ΚΕΦ.10-1203 ΦΟΡΗΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ

1203.1 Γενικά Χαρακτηριστικά

Φορητό φωτιστικό σώμα ασφαλείας λαμπτήρων πυρακτώσεως που τροφοδοτείται από μπαταρίες Νικελίου - Καδμίου και περιλαμβάνει :

30.2.2.10.26. (α) Σταθερή βάση με ενσωματωμένη ανορθωτική διάταξη και σύστημα αυτοματισμών (όχι αντιαεκρηκτική).

30.2.2.10.27. (β) Φορητό φωτιστικό σώμα με ενσωματωμένες μπαταρίες (Ni-Cd) αντιαεκρηκτικού τύπου (EEX eib II T1).

1203.2 Κατασκευαστικά Στοιχεία

Η σταθερή βάση και το φωτιστικό σώμα θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό πλαστικό (IMPACT RESISTANT PLASTIC).

Η ανορθωτική διάταξη θα είναι κατάλληλη για δίκτυο 220 V - 50 Hz, ενώ η διάταξη αυτοματισμού θα ανάβει το φωτιστικό όταν διακόπτεται η τάση τροφοδοτήσεως και θα σβήνει το φωτιστικό με την αποκατάστασή της.

Το φωτιστικό σώμα θα προσαρμόζεται συρταρωτά πάνω στην βάση η οποία θα φέρει ειδικές επαφές για την αποκατάστασή της.

Το φωτιστικό σώμα θα προσαρμόζεται συρταρωτά πάνω στη βάση ή οποία θα φέρει ειδικές επαφές για την αποκατάσταση του κυκλώματος φορτίσεως των συσσωρευτών και του συστήματος αυτοματισμού.

Το φωτιστικό θα φέρει 1 λαμπτήρα 5 W/5V και μπαταρίες για λειτουργία τουλάχιστον 4 ωρών.

1203.3 Ενδεικτικός Τύπος

ABB SEB ή ισοδύναμος

ΚΕΦ.10-1204 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΑ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ - ΚΙΒΩΤΙΑ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ

1204.1 Κουτιά Διακλαδώσεως

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.28. (α) **Αντιεκρηκτική προστασία** : EEx e II T1
- 30.2.2.10.29. (β) **Προστασία (στεγανότητα)** : IP55, DIN 40050/IEC 144
- 30.2.2.10.30. (γ) **Τύπος κατασκευής** : Κλειστού τύπου "C" (SEALED DESIGN) κατά VDE 0606.
- 30.2.2.10.31. (δ) **Ονομαστική τάση** : 500 V AC
- 30.2.2.10.32. (ε) **Υλικά κατασκευής** : Χυτοσίδηρος με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία ή κατά προτίμηση από ανθεκτικό πλαστικό.
- 30.2.2.10.33. (στ) **Τύπος κουτιού** : 3 ή 4 κατευθύνσεων με στυπιοθλίπτες Pg 13,5 ή Pg 21 ανάλογα με την διατομή του καλωδίου. Οι στυπιοθλίπτες θα είναι παρόμοιοι με το DIN 46255 και κατασκευασμένοι από πλαστικό ή μέταλλο.
- 30.2.2.10.34. (ζ) **Τύπος ακροδεκτών** : Οι ακροδέκτες των κουτιών θα είναι ειδικού αντιεκρηκτικού τύπου και κατάλληλοι για αγωγούς διατομής μέχρι 10 mm².
- 30.2.2.10.35. (η) **Ενδεικτικό τύπος κουτιών** : ABB ή LEGRAND ή ισοδύναμος.

1204.2 Κιβώτια Ακροδεκτών

Τα κιβώτια ακροδεκτών θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.36. (α) **Αντιεκρηκτική προστασία** : EEx e II T1
- 30.2.2.10.37. (β) **Προστασία (στεγανότητα)** : IP55, DIN 40050/IEC 144
- 30.2.2.10.38. (γ) **Υλικά κατασκευής** : Από κατάλληλο πλαστικό υλικό.
- 30.2.2.10.39. (δ) **Ονομαστική τάση** : 500 V AC
- 30.2.2.10.40. (ε) **Τύπος κιβωτίου** : Ανάλογα με τον τύπο και το μέγεθος του καλωδίου συνοδευόμενο και με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες.
- 30.2.2.10.41. (στ) **Τύπος ακροδεκτών** : Ειδικού αντιεκρηκτικού τύπου κατάλληλος για εκάστοτε αγωγούς.
- 30.2.2.10.42. (ζ) **Ενδεικτικός τύπος κιβωτίων** : ABB ή LEGRAND.
- 30.2.2.10.43. (η) **Χρησιμοποίηση κιβωτίων** : Τα κιβώτια ακροδεκτών θα χρησιμοποιηθούν σαν κουτιά διακλαδώσεως ή για καλώδια μεγάλης διατομής (π.χ. διακλαδώσεις γειώσεως) ή για πολυπολικά καλώδια αυτοματισμών σύμφωνα με τα σχέδια.

ΚΕΦ.10-1205 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

1205.1 Διακόπτες Τύπου Πιέσεως (Μπουτόν) Δύο Επαφών

Οι διακόπτες του τύπου αυτού θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.44. (α) **Αντιεκρηκτική προστασία** : EEx de IIA T1
- 30.2.2.10.45. (β) **Προστασία (στεγανότητα)** : IP55, DIN 40050/IEC 144
- 30.2.2.10.46. (γ) **Ονομαστική τάση** : 600 V AC
- 30.2.2.10.47. (δ) **Υλικά κατασκευής** : Από κατάλληλο ανθεκτικό πλαστικό υλικό.
- 30.2.2.10.48. (στ) **Αριθμός και τύπος επαφών** : 1 επαφή NO (NORMALLY OPEN) ονομαστικής εντάσεως 2,5A D.C. και 1 επαφή NC (NORMALLY CLOSED).
- 30.2.2.10.49. (ζ) **Ενδεικτικός τύπος διακοπών** : ABB ή LEGRAND ή ισοδύναμος.

1205.2 Ρευματοδότες 32A/380V A.C.

Οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα είναι τριφασικοί πενταπολικοί, σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0623, DIN 49462, 49463, CEE 17 και IEC 309A και επιπλέον θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.50. (α) **Αντιεκρηκτική προστασία** : EEx de IIA T1 που θα επιτυγχάνεται με την βοήθεια με την βοήθεια αντιεκρηκτικού (EEx d IIA T1) εσωτερικού διακόπτη που θα εξασφαλίζει την μανδάλωση (INTERLOCKING) του ρευματολήπτη, που δεν θα μπορεί να βγει εάν δεν έχει διακόπτη πρώτα ή τάση. Η ικανότητα διακοπής του διακόπτη θα είναι 32A για φόρτιση AC1 και 16A για φόρτιση AC3.
- 30.2.2.10.51. (β) **Προστασία (στεγανότητα)** : IP55, DIN 40050/IEC 144
- 30.2.2.10.52. (γ) **Υλικά κατασκευής** : Ειδικό ανθεκτικό πλαστικό.
- 30.2.2.10.53. (δ) **Ονομαστική τάση** : 380/220 V A.C.
- 30.2.2.10.54. (ε) **Ενδεικτικός τύπος** : ABB, LEGRAND ή ισοδύναμος.

1205.3 Ρευματοδότες 42 V AC με Μετασχηματιστή Απομονώσεως

Το συγκρότημα αυτό θα αποτελείται από ένα μετασχηματιστή ισχύος 0,25 KVA και ένα ρευματοδότη CEE 16A/110V AC με τις παρακάτω απαιτήσεις :

- 30.2.2.10.55. (α) Το κιβώτιο στο οποίο θα φέρεται ο μετασχηματιστής θα είναι αντιεκρηκτικό, προστασίας (EEx d IIA T1) σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην προδιαγραφή "ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ".
- 30.2.2.10.56. (β) Ο ρευματοδότης θα είναι επίσης αντιεκρηκτικός EEx ed IIA T1 σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο για τους ρευματοδότες 380V A.C.

ΚΕΦ.10-1206 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΚΙΒΩΤΙΑ

1206.1 Γενικά

Οι αντιεκρηκτικοί πίνακες διανομής θα αποτελούνται από μεταλλικά κιβώτια τυποποιημένων διαστάσεων που θα περιλαμβάνουν τους ζυγούς και τα υπόλοιπα όργανα προστασίας, διακοπής ή μετρήσεως κάθε πίνακα, σύμφωνα με τα σχέδια.

1206.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Πινάκων

Οι αντιεκρηκτικοί πίνακες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :

- 30.2.2.10.57. (α) **Αντιεκρηκτική προστασία** : EEx d IIA-T1 (για τα κιβώτια οργάνων) και EExe II-T1 (για τα κιβώτια ακροδεκτών).
- 30.2.2.10.58. (β) **Προστασία (στεγανότητα)** : IP 54 ή IP 55 κατά DIN 40050/IEC 144.
- 30.2.2.10.59. (γ) **Ονομαστική τάση** : 500 V AC.
- 30.2.2.10.60. (δ) **Ονομαστική ένταση** : Τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη ή αυτομάτου του πίνακα.
- 30.2.2.10.61. (ε) **Υλικό κατασκευής** : Βάση από χαλυβδοέλασμα, κάλυμμα από ειδικό κράμα αλουμινίου.
- 30.2.2.10.62. (στ) **Όργανα πινάκων** : Συνήθη όργανα (μή αντιεκρηκτικού τύπου) κατά VDE σύμφωνα με την προδιαγραφή "ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ".
- 30.2.2.10.63. (ζ) **Ισχύοντες κανονισμοί** : VDE 0171, 0165 και οι γενικοί VDE 0100, 0113 και 0660.
- 30.2.2.10.64. (η) **Σύνδεση γραμμών** : Οι ηλεκτρικές συνδέσεις μεταξύ του κιβωτίου οργάνων (EEx d) και του κιβωτίου ακροδεκτών (EEx e) θα γίνεται με ειδικούς μονωτήρες διελεύσεως αντιεκρηκτικού τύπου. Η σύνδεση των καλωδίων στο κιβώτιο ακροδεκτών θα γίνεται με ειδικούς αντιεκρηκτικούς ακροδέκτες (EEx e), ενώ η στεγανοποίηση των εισόδων των καλωδίων σ' αυτό θα γίνεται με συνήθεις στυπιοθλίπτες βιομηχανικού τύπου. Το κιβώτιο ακροδεκτών θα πρέπει να είναι σύμφωνο επίσης και με την προδιαγραφή "ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ - ΚΙΒΩΤΙΑ ΑΚΡΟΔΕΚΤΩΝ".
- 30.2.2.10.65. (θ) **Ενδεικτικός τύπος** : ABB, LEGRAND ή ισοδύναμος.

1206.3 Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως Πινάκων

Τα καλύμματα των πινάκων θα πρέπει να φέρουν κατάλληλους μοχλούς χειρισμού των διακοπών, μικροαυτομάτων και λοιπών οργάνων του πίνακα χωρίς να απαιτείται άνοιγμα του κιβωτίου. Η απαίτηση αυτή ισχύει για την περίπτωση που χρησιμοποιηθούν συνήθη ηλεκτρολογικά υλικά (μικροαυτόματοι, ασφάλειες, διακόπτες κ.λπ.). Εναλλακτικά στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι, διακόπτες, ασφάλειες κ.λπ. αντιεκρηκτικού τύπου (EEx e, EEx d ή EEx s) τότε οι παραπάνω μοχλοί μπορούν να αντικατασταθούν με κατάλληλη θυρίδα. Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθός τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου και ζυγό γειώσεως.

1206.4 Εναλλακτικές Λύσεις

Αντί του προδιαγραφόμενου τύπου πινάκων (κιβώτιο EEx d με συνηθισμένο διακοπτικό υλικό) μπορεί να χρησιμοποιηθούν αντιεκρηκτικό διακοπτικό υλικό (EEx e, EEx d, EEx s κ.λπ.) μέσα σε πλαστικά κιβώτια προστασίας (Ex)e.

1206.5 Ειδικές Απαιτήσεις

Λόγω της υγρασίας των χώρων που θα τοποθετηθούν οι πίνακες, θα πρέπει τα μεταλλικά κιβώτια αυτών να έχουν υποστεί ειδική αντισοξείδωτική επεξεργασία. Στην περίπτωση που τοποθετηθούν συνήθεις ασφάλειες σε κιβώτια (Ex) d θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλος διακόπτης απομονώσεως αυτών αλληλομανδαλωμένος (INTERLOCKED) με την διάταξη ανοίγματος του καλύμματος του κιβωτίου.

ΚΕΦ.10-1300 ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ

ΚΕΦ.10-1301 ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ 15/20 KV - ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο πίνακας θα αποτελείται από τυποποιημένες μεταλλοενδεδυμένες κυψέλες εργοστασιακής κατασκευής, κατάλληλες για αυτοϊστάμενη εσωτερική εγκατάσταση.

Οι κυψέλες που απαρτίζουν τον πίνακα, θα πληρούν τα παρακάτω κριτήρια :

- 30.2.2.10.66. - Ευκολία στην εγκατάσταση.
- 30.2.2.10.67. - Απλοί, εύκολοι και ασφαλείς χειρισμοί λειτουργίας.
- 30.2.2.10.68. - Συνεπτυγμένες διαστάσεις.
- 30.2.2.10.69. - Ανάγκες ελάχιστης συντήρησης.
- 30.2.2.10.70. - Να είναι τύπου module για κάλυψη ενδεχόμενων αναγκών με απλή προσθήκη νέων κυψελών είτε αλλαγών τους.

Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 15/20 KV, 50 Hz, με ισχύ βραχυκύκλωσης 250 MVA στα 20 KV και θα διαθέτει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.71. - Ονομαστική τάση : 24 KV
- 30.2.2.10.72. - Ονομαστική συχνότητα : 50 Hz
- 30.2.2.10.73. - Διηλεκτρική αντοχή :125 KV σε κρουστικό κύμα (1.2/50 μs)
- 30.2.2.10.74. - Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16 KA/1 sec
- 30.2.2.10.75. - Ονομαστικό ρεύμα μπαρών : 630 A

Η κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές IEC - 298, 129, 694, 265, 56, 282 - 1, 185, 186, 801.4, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.76. - Διακοπτικό μέσο κυψελών : Εξαφθοριούχο θείο (SF6)
- 30.2.2.10.77. - Μονωτικό μέσο: αέρας
- 30.2.2.10.78. - Βαθμός προστασίας : IP 2XC κατά IEC - 529

30.2.2.10.79. - Κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη από γαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα 2 mm με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις.

30.2.2.10.80. - Η βαφή θα είναι ηλεκτροστατική, πάχους 50 μ, από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα. Πριν την βαφή θα έχουν υποστεί απολίπωση και φωσφάτωση.

30.2.2.10.81. - Θα έχει δοκιμαστεί για αντοχή σε εσωτερικό τόξο (internal arc) τουλάχιστον στο διαμέρισμα σύνδεσης του καλωδίου ισχύος 12,5 KA/0,7 sec. Τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών θα είναι στη διάθεση του πελάτη. Μεταξύ των διαδοχικών κυψελών θα υπάρχουν διαχωριστικά τοιχώματα από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm.

Κάθε κυψέλη εκτός από τις συσκευές διακοπής, απόζευξης και γείωσης (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, γειωτές) θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και γης, όργανα ένδειξης και προστασίας.

Όλα τα μεταλλικά μέρη εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν προς τον ζυγό γης με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².

Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρικό χαλκό διατομής τέτοιας ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας της και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος 250 MVA, στα 20 KV, να είναι μικρότερες από τα όρια που καθορίζονται από τους κανονισμούς IEC.

Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση στο εσωτερικό της κυψέλης όπου οποιοδήποτε στοιχείο αυτού είναι υπό τάση. Η σωστή διαδοχή χειρισμών με τις αναγκαίες μηχανικές μανδαλώσεις, θα διασφαλίζουν την ασφάλεια του προσωπικού.

Ο χειρισμός των συσκευών διακοπής, απόζευξης και των ηλεκτρονόμων προστασίας, θα γίνονται από την πρόσοψη κάθε κυψέλης χωρίς άνοιγμα των θυρών. Μέσω ισχυρού καλύμματος από γυαλί θα είναι δυνατή η οπτική επαλήθευση της θέσης των κύριων επαφών του αποζεύκτη ή διακόπτη φορτίων από τη πρόσοψη της κυψέλης.

Θα υπάρχει δυνατότητα για μανδάλωση με λουκέτα των διακοπών φορτίων, αποζευκτών και γειωτών στις θέσεις "ΚΛΕΙΣΤΟΣ" και "ΑΝΟΙΚΤΟΣ".

Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε κυψέλης θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας που απεικονίζει πιστά την κατάσταση των διακοπών καθώς και 3 λυχνίες απλής ένδειξης παρουσίας τάσης μέσω χωρητικών καταμεριστών.

Κάθε κυψέλη θα αποτελείται από 5 διαμερίσματα :

30.2.2.10.82. (α) **Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού** : Θα περιέχει τον αποζεύκτη ή τον διακόπτη φορτίου και το γειωτή σε κλειστό κέλυφος με αέριο SF₆ σε χαμηλή πίεση και χωρίς ανάγκη για συντήρηση, για τριάντα (30) χρόνια κανονικής λειτουργίας. Ο αποζεύκτης ή ο διακόπτης φορτίου στερεώνεται οριζόντια και η επαλήθευση της θέσης των επαφών είναι ορατή από το μπροστινό τμήμα του πεδίου.

30.2.2.10.83. (β) **Διαμέρισμα μπαρών** : Είναι στο πάνω μέρος του πεδίου. Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες, οριζόντια στερεωμένες μπάρες οι οποίες είναι κατασκευασμένες από ηλεκτρολυτικό χαλκό και έχουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση στο διαμέρισμα αυτό είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την μετακίνηση ενός μεταλλικού καλύμματος που φέρει προειδοποιητική ένδειξη.

30.2.2.10.84. (γ) **Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος** : Τα πεδία θα είναι σχεδιασμένα έτσι ώστε, να δέχονται για σύνδεση, καλώδια ξηρού τύπου. Η σύνδεση θα γίνεται από το κάτω και μπροστινό μέρος του πεδίου με πολύ εύκολο τρόπο. Η πρόσβαση θα είναι δυνατή μόνο όταν ο γειωτής είναι κλειστός και μετά την αφαίρεση του μπροστινού καλύμματος.

30.2.2.10.85. (δ) **Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας** : Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη ή του διακόπτη φορτίου και του γειωτή, καθώς και τις ενδείξεις για τους χωρητικούς καταμεριστές.

Στην πρόσοψη υπάρχει μιμικό διάγραμμα το οποίο απεικονίζει πιστά, την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός καθώς και μεταλλικές πινακίδες που αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του πεδίου.

30.2.2.10.86. (ε) **Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως** : Θα είναι στο πάνω μέρος της καμπίνας και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα, όταν υπάρχει,

καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού. Όταν οι ανάγκες απαιτούν μεγαλύτερο διαμέρισμα χαμηλής τάσης, τότε θα είναι δυνατόν να αυξηθεί το υπάρχον διαμέρισμα με την πρόθεση ενός επιπλέον μεταλλικού κιβωτίου στο πάνω μέρος του πεδίου.

Οι κυψέλες θα συγκροτούν ένα πίνακα όπως περιγράφεται στα σχέδια και την τεχνική περιγραφή.

ΚΕΦ.10-1302 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

1302.1 Διακόπτης Φορτίου 20 KV - Αποζεύκτης

- 30.2.2.10.87. (α) Τύπος διακόπτη : Τριπολικός διακόπτης σε κλειστό κέλυφος σε περιβάλλον SF₆ (sealed for life).
- 30.2.2.10.88. (β) Ονομαστική τάση : 20 KV (μέγιστη 24 KV) για σύστημα 3 φάσεων, 3 αγωγών, 50 Hz.
- 30.2.2.10.89. (γ) Ονομαστική ένταση : 630A
- 30.2.2.10.90. (δ) Ικανότητα διακοπής (για τον διακόπτη φορτίου) : 630A στα 20 KV και με $\cos \varphi = 0.7$ (200A για συνδυασμό ασφαλειοδιακόπτη).
- 30.2.2.10.91. (ε) Διηλεκτρική αντοχή : 125 KV σε κύμα 1,2/50 μ s.
- 30.2.2.10.92. (στ) Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16 KA/1 sec
- 30.2.2.10.93. (ι) Κανονισμοί κατασκευής : IEC 298, 129, 694.
- 30.2.2.10.94. (η) Χειροκίνητη λειτουργία, δυνατότητα οπτικής επαλήθευσης της απόζευξης.

1302.2 Αυτόματος Διακόπτης Ισχύος

- 30.2.2.10.95. (α) Τύπος διακόπτη : Τριπολικός, κλειστού κελύφους (sealed for life) με τον μηχανισμό διακοπής σε περιβάλλον SF₆, σταθερού ή βυσματωτού (plug-in) ή συρόμενου φορείου (draw - out), σύμφωνα με τα σχέδια.
- 30.2.2.10.96. (β) Ονομαστική τάση : 20 KV για σύστημα 3 φάσεων, 3 αγωγών, 50 Hz.
- 30.2.2.10.97. (γ) Ονομαστική ένταση : 630A
- 30.2.2.10.98. (δ) Ικανότητα διακοπής: 630A στα 20 KV και με $\cos \varphi = 0.7$.
- 30.2.2.10.99. (ε) Διηλεκτρική αντοχή : 125 KV σε κύμα 1,2/50 μ s.
- 30.2.2.10.100. (στ) Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 16 KA/1 sec
- 30.2.2.10.101. (ζ) Θα είναι εξοπλισμένος με πηνίο εργασίας 220 V.
- 30.2.2.10.102. (η) Μηχανική αντοχή : 10000 χειρισμοί στο ονομαστικό ρεύμα $\cos \varphi = 0.7$
- 30.2.2.10.103. (θ) Θα ενεργοποιείται από σύστημα ηλεκτρονόμου δευτερογενούς προστασίας και 3 μετασχηματιστές έντασης παρέχοντας :
- 30.2.2.10.103.1. - Προστασία σε υπερφόρτιση.
- 30.2.2.10.103.2. - Προστασία σε βραχυκύκλωμα.
- 30.2.2.10.103.3. - Προστασία έναντι διαρροής προς γη.
- 30.2.2.10.104. (ι) Κανονισμοί κατασκευής : IEC 298, 129, 694, 56
- 30.2.2.10.105. (ια) Χειροκίνητη λειτουργία, τύπου RI (μπουτόν), με χρόνο απόκρισης making or braking) < 70 msec.

1302.3 Διακόπτες Γειώσεως (Γειωτές)

Οι διακόπτες γειώσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 30.2.2.10.106. (α) Τύπος διακόπτη: Τριπολικός διακόπτης σταθερού τύπου
30.2.2.10.107. (β) Ονομαστική τάση: 15 KV (μέγιστο 24 KV)
30.2.2.10.108. (γ) Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: 40 KA σε κρουστικό ρεύμα και 20 KA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec).
30.2.2.10.109. (δ) Διηλεκτρική αντοχή: 125 KV.

1302.4 Ηλεκτρονόμος Δευτερογενούς Προστασίας

Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, ψηφιακών ενδείξεων και θα περιλαμβάνει :

- 30.2.2.10.110.- Προστασία έναντι υπερεντάσεων, βραχυκυκλώματος και σφάλματος γης.
30.2.2.10.111.- Μεγάλο εύρος ρυθμίσεων (SETTINGS) με εύκολο χειρισμό.
30.2.2.10.112.- Απεικόνιση σε DISPLAY των τιμών ρύθμισης, του ρεύματος σφάλματος και διαγνωστικών μηνυμάτων.
30.2.2.10.113.- Δυνατότητα επιλογής καμπυλών απόκρισης (DT, SIT, VIT, EIT, UIT, RI).
30.2.2.10.114.- Εσωτερικό αυτοέλεγχο για καλή λειτουργία της ίδιας της συσκευής και ιδιαίτερη ένδειξη με κόκκινη λυχνία σε περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, στην πρόσοψη του H/N.
30.2.2.10.115.- Πρόβλεψη για υψηλή αντοχή σε ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές κατά IEC 801.4.
30.2.2.10.116.- Τάση τροφοδοσίας 220V AC.
30.2.2.10.117.- Επαφές για εντολές απόζευξης (TRIP), σήμανσης (ALARM) καθώς και σύστημα απαλοιφής (RESET) του σφάλματος.
30.2.2.10.118.- Κατασκευή κατά IEC 255.

1302.5 Χωρητικοί Καταμεριστές Παρουσίας Τάσης (M.T.)

Θα αποτελούν ένα τριπολικό σύστημα μονωτήρων με ενσωματωμένους πυκνωτές υποβιβασμού τάσης που θα τροφοδοτούν ένα μπλοκ τριών ενδεικτικών λυχνιών και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.119.- Θα σηματοδοτούν την παρουσία τάσης στα καλώδια ή τις μπάρες των κυψελών μέσης τάσης.
30.2.2.10.120.- Οι μονωτήρες θα κάνουν υποβιβασμό 15 ή 20KV/1KV ανά φάση.
30.2.2.10.121.- Τελικός υποβιβασμός και τροφοδότηση των λυχνιών : 70V μέχρι 220V.
30.2.2.10.122.- Το μπλοκ των τριών ενδεικτικών λυχνιών τύπου "NEON" θα βυσματώνεται σε ειδική υποδοχή στην πρόσοψη της αντίστοιχης κυψέλης μέσης τάσης.
30.2.2.10.123.- Κατασκευή σύμφωνα με τα IEC 298.

1302.6 Μετασχηματιστές Εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις εξής απαιτήσεις :

- 30.2.2.10.124. (α) Είδος μονώσεως : Στερεή μόνωση από χυτή ρητίνη.
- 30.2.2.10.125. (β) Ονομαστική τάση : 24 KV.
- 30.2.2.10.126. (γ) Αντοχή σε βραχυκυκλώματα : 30 KA σε κρουστικό ρεύμα και 10 KA σε στιγμιαίο ρεύμα βραχυκύκλωσης (1 sec).
- 30.2.2.10.127. (δ) Σχέση μετασχηματισμού : 50A/5A.
- 30.2.2.10.128. (ε) Κλάση ακρίβειας : 1.0
- 30.2.2.10.129. (στ) Συντελεστής υπερφορτίσεως : $M5 < \eta < M10$.
- 30.2.2.10.130. (ζ) Ισχύς εξόδου: Όση απαιτείται για την λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων μετρήσεως.
- 30.2.2.10.131. (η) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 414 και IEC 185, IEC 44-4.

1302.7 Μετασχηματιστές Τάσεως

Οι μετασχηματιστές τάσεως θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- 30.2.2.10.132. (α) Είδος μονώσεως: Στερεή μόνωση από χυτή ρητίνη.
- 30.2.2.10.133. (β) Ονομαστική τάση: 24 KV.
- 30.2.2.10.134. (γ) Σχέση μετασχηματισμού: 20 KV/100V.
- 30.2.2.10.135. (δ) Κλάση ακρίβειας: I
- 30.2.2.10.136. (ε) Ισχύς εξόδου: Όση απαιτείται για την λειτουργία των αντίστοιχων οργάνων μετρήσεως.
- 30.2.2.10.137. (στ) Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 414 και IEC 186, IEC 44-4.

1302.8 Αλεξικέραυνα Μέσης Τάσης

Θα είναι τεχνολογίας οξειδίου του ψευδαργύρου χωρίς κενά (gapeless metal oxide surge arresters) με τα χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.138. - Ονομαστική τάση : 21 KV
- 30.2.2.10.139. - Ονομαστικό ρεύμα εκκένωσης : 10 KA
- 30.2.2.10.140. - Μέγιστη τάση εκκένωσης : 72 KV για 10 KA ρεύμα εκκένωσης.
- 30.2.2.10.141. - Μέγιστη τιμή διάσπασης σε πλήρες κρουστικό κύμα BIL 150 KV/μsec : 76 KV.

1302.9 Ακροκιβώτια

Τα ακροκιβώτια θα είναι εσωτερικού χώρου, προκατασκευασμένου κώνου εξομαλύνσεως. Το ακροκιβώτιο θα βρίσκεται μέσα σε μονωτήρα από προκατασκευασμένη ρητίνη ώστε να προστατεύεται από τις δυναμικές καταπονήσεις των βραχυκυκλωμάτων, υπερεντάσεων κλπ.

Η προκατασκευασμένη ρητίνη θα είναι χυτευμένη σε κενό ώστε να μην υπάρχουν φυσαλίδες αέρος.

Το όλο συγκρότημα κώνος-περίβλημα θα έχει αντοχή σε κρουστική τάση 125 KV.

Η οπή του κώνου εξομαλύνσεως για την υποδοχή του καλωδίου θα πρέπει να έχει διάμετρο τέτοια, ώστε να είναι δυνατή η εφαρμοστή είσοδος της μονώσεως του καλωδίου δίχως να προξενήσει ζημιά στο εσωτερικό του κώνου αλλά ούτε και να είναι μεγαλύτερη από την διάμετρο του καλωδίου.

Για την επίτευξη της συναρμογής αυτής θα πρέπει να είναι γνωστή η διάμετρος μονώσεως του καλωδίου, ώστε να επιλεγεί το κατάλληλο μέγεθος ακροκιβωτίου.

Η σύσφιξη του κώνου εξομαλύνσεως στο καλώδιο επιτυγχάνεται αφ'ενός μεν, με την καλή συναρμογή του κώνου εξομαλύνσεως και του καλωδίου, αφ'ετέρου δε με

πίεση του κώνου, με ισχυρό ελατήριο από ειδικό ελατηριωτό ανοξείδωτο χάλυβα ο οποίος βρίσκεται στο πάνω ή κάτω σημείο μέσα στον μονωτήρα.

ΚΕΦ.10-1303 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ (DRY TYPE TRANSFORMER)

1303.1 Γενικά

Οι μετασχηματιστές ξηρού τύπου θα είναι κατάλληλοι για εσωτερικούς χώρους, και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.142. (α) Μόνωση χυτορητίνης και τυλίγματα από χαλκό.
- 30.2.2.10.143. (β) Ονομαστική ισχύς για συνεχή λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C : Όπως φαίνεται στα σχέδια.
- 30.2.2.10.144. (γ) Κατάλληλος για τριφασικό δίκτυο 20 KV/380/220V, 50Hz.
- 30.2.2.10.145. (δ) Ομάδα ζεύξεως : Dy 5 ή Dy 11 σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η.
- 30.2.2.10.146. (ε) Τάση βραχυκυκλώσεως : 6%.
- 30.2.2.10.147. (στ) Σχέση μετατροπής κενής λειτουργίας : 20 KV προς 400/231 V
- 30.2.2.10.148. (ζ) Με εξωτερική ρύθμιση της τάσεως $\pm 2,5\%$ και $\pm 5\%$
- 30.2.2.10.149. (η) Απώλειες κενής λειτουργίας : $\leq 0,4\%$ της ονομαστικής ισχύος.
- 30.2.2.10.150. (θ) Απώλειες φορτίου : $\leq 1,6\%$ της ονομαστικής ισχύος.
- 30.2.2.10.151. (ι) Κατασκευή σύμφωνα με τους Κανονισμούς : DIN 52411, 42520, 42523, 42524, 42561, VDE 0532, 0105, IEC 76.
- 30.2.2.10.152. (ια) Με ενδεικτικό θερμόμετρο.
- 30.2.2.10.153. (ιβ) Με κατάλληλους ακροδέκτες Μ.Τ. (20 KV) και διάταξη ακροδεκτών χαμηλής τάσεως για σύνδεση ζυγών πάνω στους οποίους θα συνδεθούν τα καλώδια τροφοδοτήσεως του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσεως.
- 30.2.2.10.154. (ιγ) Με ακροδέκτη γειώσεως.
- 30.2.2.10.155. (ιδ) Με 4 τροχούς κυλίσεως και κατάλληλες υποδοχές για ρυμούλκηση ή ανάρτηση.
- 30.2.2.10.156. (ιε) Βαθμός προστασίας : IP 20 κατά DIN 40050/IEC144.
- 30.2.2.10.157. (ιστ) Κλάση μόνωσης : F.
- 30.2.2.10.158. (ιζ) Στάθμη θορύβου : Οι μετασχηματιστές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι έτσι ώστε ο μέσος όρος των τιμών της στάθμης θορύβου μετρούμενης σε απόσταση 1m από τον μετασχηματιστή να είναι κάτω από τις τιμές που επιτρέπει το DIN 42523
- 30.2.2.10.159. (ιη) Τάση ραδιοφωνικών παρεμβολών : Η τάση ραδιοφωνικών παρεμβολών που παράγεται από τον μετασχηματιστή δεν πρέπει να υπερβαίνει την τιμή που δίνεται στο DIN 42540 για ξηρούς και ελαιόψυκτους μετασχηματιστές.
- 30.2.2.10.160. (ιθ) Τυλίγματα Υ.Τ. :

- 30.2.2.10.160.1. - Ονομαστική τάση : 20 KV
- 30.2.2.10.160.2. - Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής : 50 KV.
- 30.2.2.10.160.3. - Αντοχή σε πλήρες κρουστικό κύμα τάσης μορφής 1,2/50μs, τιμής κορυφής : 125 KV
- 30.2.2.10.161. (κ) Τυλίγματα Χ.Τ. :
- 30.2.2.10.161.1. - Ονομαστική τάση : 400 KV
- 30.2.2.10.161.2. - Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής : 10 KV.

ΚΕΦ.10-1304 ΠΥΚΝΩΤΕΣ ΜΟΝΙΜΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ ΑΕΡΓΟΥ ΙΣΧΥΟΣ ΤΩΝ Μ/Σ

20/0.4 KV

Οι πυκνωτές θα είναι σύγχρονης κατασκευής από επιμεταλλωμένο πολυπροπυλένιο με επικάλυψη ρητίνης.

Θά έχουν ενσωματωμένο σύστημα προστασίας (ασφάλεια HRC + εξάρτημα υπερπίεσης) έναντι υπερφορτίσεων και εσωτερικών σφαλμάτων και θά είναι εξοπλισμένοι με αντιστάσεις εκφόρτισης.

Θά είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με IEC 831 , VDE 0560 και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 30.2.2.10.162.- Ονομαστική τάση λειτουργίας: 380V/50 Hz.
- 30.2.2.10.163.- Αντοχή σε υπέρταση :1,2 U_n για 5 min, 1,1 U_n για μεγάλο διάστημα
- 30.2.2.10.164.- Αντοχή σε υπερένταση: 1,3 I_n για 6 ώρες σε περίοδο 1 ημέρας.
- 30.2.2.10.165.- Θερμοκρασία λειτουργίας: 35 °C μόνιμη, 45 °C 24 ώρες ,55°C max.
- 30.2.2.10.166.- Ισχύς απωλειών: <0.3 W/KVAR σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας.
- 30.2.2.10.167.- Στάθμη μόνωσης: 3KV σε βιομηχανική συχνότητα 50 Hz.
- 30.2.2.10.168.- Αντοχή σε κρουστική τάση 1,2/50μs : 15 KV

ΚΕΦ.10-1305 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ (380/220V) ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ

1305.1 Γενικά

Ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσεως του υποσταθμού (ΓΠΧΤ) θα είναι τύπου πεδίου και θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα είναι σταθερού τύπου και θα έχουν προστασία IP 30 (ή μεγαλύτερη κατά DIN 40050 και IEC 144).

1305.2 Μεταλλικά Ερμάρια (Κυψέλες)

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 χιλ. και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L και θα είναι κλειστά από όλες τις μεριές, δηλαδή θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι :

30.2.2.10.169. (α)πλάτος : 800 χιλ.

30.2.2.10.170. (β)βάθος : 500 έως 600 χιλ. ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα.

30.2.2.10.171. (γ)ύψος : 2000 έως 2200 χιλ.

1305.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Οι πίνακες Χ.Τ. τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις :

30.2.2.10.172. (α)Ονομαστική τάση :
500V για σύστημα 3 φάσεων, 4
αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.

30.2.2.10.173. (β)Ονομαστική ένταση :
σύμφωνα με τα σχέδια.

30.2.2.10.174. (γ)Είδος και αριθμός ζυγών :
5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής
διατομής (3 φάσεις, ουδέτερος και
ζυγός γειώσεως). Οι ζυγοί
ουδέτερος και γειώσεως θα έχουν
πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των
φάσεων.

30.2.2.10.175. (δ)Αντοχή σε βραχυκύκλωμα :
σύμφωνα με τα σχέδια.

30.2.2.10.176. (ε) Συνθήκες λειτουργίας : σε
εσωτερικούς χώρους με
θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C.

30.2.2.10.177. (στ) Ισχύοντες κανονισμοί :
VDE 0660 Part 5 και IEC 439 - 1.

30.2.2.10.178. (ζ) Ενδεικτικός τύπος :
SIEMENS GT ή ισοδύναμος.

1305.4 Ειδικές Απαιτήσεις

Η μπροστινή όψη του πίνακα θα φέρει ενδεικτικό διάγραμμα αυτού(MIMIC DIAGRAM).

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσεως θα είναι απόλυτα συντονισμένος σ'ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - εντάσεως) ή την ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία), τόσο με τον Πίνακα Μέσης Τάσεως του Υποσταθμού όσο και με τους πίνακες που τροφοδοτεί.

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι κατασκευασμένος κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε κάθε ερμάριο οι αυτόματοι ή οι ασφαλειοαποζεύκτες, οι ζυγοί, τα όργανα και οι θέσεις των απερχομένων καλωδίων να βρίσκονται σε τελείως απομονωμένους χώρους που θα χωρίζονται μεταξύ τους από χαλυβδοελάσματα ή διαχωριστικό μονωτικό υλικό. Κάθε ένας από τους παραπάνω χώρους θα πρέπει να είναι επισκέψιμος χωρίς να διαταράσσονται οι υπόλοιποι.

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά κλπ. :

30.2.2.10.179. (α) Μία συλλογή εργαλείων για την συντήρηση του πίνακα και των οργάνων του.

30.2.2.10.180. (β) 1 εφεδρικό M/T τάσεως και 2 εφεδρικούς μετασχηματιστές εντάσεως από κάθε είδος.

30.2.2.10.181. (γ) Μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.

30.2.2.10.182. (δ) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.

30.2.2.10.183. (ε) Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

Ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσεως θα περιλαμβάνει επίσης και όλες τις προβλέψεις για την ευχερή μελλοντική σύνδεση κεντρικού συστήματος πυκνωτών διορθώσεως του συντελεστού ισχύος ($\cos \varphi$) έστω και αν αυτά δεν σημειώνονται στα σχέδια.

1305.5 Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμόρφωσης του Πίνακα

Η κατασκευή του Γενικού Πίνακα Χαμηλής τάσεως θα είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά του να είναι εύκολα προσιτά όλες δε οι εργασίες συντήρησης και επισκευών να γίνονται χωρίς πρόβλημα από μπροστά και με άνεση.

Όλες οι επιφάνειες επικάλυψης των πεδίων (ερμαρίων) θα είναι βιδωτές και αφαιρετές χωρίς να χρειάζεται παρέμβαση με κλειδί από το πίσω μέρος (για το παξιμάδι).

Θα υπάρχει η μικρότερη δυνατή ποικιλία ως προς τους τύπους των βιδών ώστε να χρησιμοποιούνται το δυνατόν λιγότερα εργαλεία. Κάθε βίδα θα έχει γκρόβερ και ροδέλα. Όλες οι βίδες και τα εξαρτήματά τους θα φέρουν ανοξειδωτη επιμετάλλωση (επικαδμίωση).

Σπειρώματα με πάχη λαμαρίνας κάτω των 3 mm δεν επιτρέπονται.

Όλοι οι πίνακες θα έχουν στο επάνω τους μέρος 4 κρίκους για ανάρτηση με γερανό. Η σιδηροκατασκευή τους θα μελετηθεί για να αντέχει σε τέτοια μεταφορά.

Όλη η συνδεσμολογία των αυτοματισμών θα γίνεται με κλέμμες διατομής 2.5 mm² που θα τοποθετούνται σε ράγα κατά DIN. Στη ράγα θα υπάρχει χώρος για 10% προσαύξηση, ενώ θα προβλεφθούν αντίστοιχες κλέμμες και για τους τηλεχειρισμούς. Δεν επιτρέπεται η εισαγωγή δύο καλωδίων σε μία κλέμμα, (θα προβλεφθούν διδυμες ή με ειδική γέφυρα γεφυρωμένες κλέμμες), ενώ κάθε κλέμμα θα έχει κατάλληλη πινακίδα αρίθμησης. Ειδικές κλέμμες θα χρησιμοποιηθούν και για τους μετασχηματιστές εντάσεως.

Τα σύρματα των εσωτερικών συνδέσεων θα έχουν ακροδέκτες τύπου FASTON η ανάλογους, στον χώρο δε των καλωδίων θα υπάρχει σύστημα τύπου “ανεμόσκαλα” για να δένονται τα καλώδια των αυτοματισμών.

1305.6 Βαφή Πινάκων

Η βαφή των πινάκων θα γίνει με πούδρα που θα ψηθεί σε φούρνο (DUST PAINTING IN OVEN). Η πούδρα θα είναι βάσεως εποξειδικής ρητίνης και ανθεκτική στη θερμοκρασία και το φως.

Οι μεταλλικές επιφάνειες, πριν τη βαφή, θα είναι καθαρές χωρίς λάδια κλπ. Για την επίτευξη καλύτερης αντίστασης έναντι διαβρώσεων η λαμαρίνα πριν από την βαφή θα απολιπανθεί με θερμό νερό 90°C και στη συνέχεια θα υποστεί κατάλληλη ψευδαργύρωση (ZINC PLATING) ώστε να δημιουργηθεί επί της επιφάνειας ένα φιλμ πάχους 12-15 micron (τουλάχιστον).

ΚΕΦ.10-1306 ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ

1306.1 Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος Κλειστού Τύπου (MCCB)

Θα χρησιμοποιηθούν σαν αφίξεις και αναχωρήσεις του Γ.Π.Χ.Τ., θα είναι τριπολικοί και θα περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος ηλεκτρονικού τύπου, με ρυθμίσεις :

30.2.2.10.184. - Υπερέντασης (LT) : 0,4
- $1 I_n = I_r$

30.2.2.10.185. - Βραχυκυκλώματος (ST) :
- $2-10 I_r = I_m$

30.2.2.10.186. - Στιγμιαία προστασία (INST) :
- $1,5 - 11 I_n$

Θα ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-2 και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

30.2.2.10.187. - Ισχύς βραχυκύκλωσης :
- $\geq 25 \text{ KA}$

30.2.2.10.188. - Θα δέχεται βοηθητικές επαφές σήμανσης ή σφάλματος, πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

30.2.2.10.189. - Θα δέχεται πρόσθετο μηχανισμό με ηλεκτροκινητήρα για την δυνατότητα επανοπλισμού του από απόσταση.

30.2.2.10.190. - Θα είναι χειροκίνητος με μηχανισμό τέτοιο που η λαβή του διακόπτη να δείχνει την πραγματική θέση των επαφών και να διασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόζευξης.

30.2.2.10.191. - Θα υπάρχει σε εκδόσεις σταθερού τύπου (fixed type), βυσματωτού τύπου (plug - in) και συρόμενου τύπου (draw - out) για ανάλογη χρησιμοποίηση σύμφωνα με τα σχέδια.

1306.2 Ασφαλειοαποζεύκτες

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 408, VDE 0660/107 και θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

30.2.2.10.192. - Θα διαθέτουν φλογοκρόπτες για τη σβέση του τόξου και θυρίδες ελέγχου των φυσιγγίων.

30.2.2.10.193. - Θα φέρουν μονωτικό κάλυμμα προστασίας για τα τμήματα που βρίσκονται υπό τάση.

30.2.2.10.194. - Οι βάσεις θα είναι από στεατίτη με χάλκινες σταθερές επαφές υποδοχής μαχαιρωτών φυσιγγίων.

30.2.2.10.195. - Ονομαστική τάση λειτουργίας : 500 V

1306.3 Μεταγωγικοί Διακόπτες

Οι μεταγωγικοί διακόπτες θα αποτελούνται από δύο τριπολικούς ή τετραπολικούς διακόπτες φορτίου ισχύος (ή και αυτόματους διακόπτες) ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (INTERLOCKING) ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο.

Όλοι οι μεταγωγικοί διακόπτες θα είναι 3 θέσεων (ΚΥΡΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ-ΕΚΤΟΣ - ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΗΣΗ) και ανάλογα με την περίπτωση προβλέπονται χειροκίνητης, ή ηλεκτροκίνητης ή αυτόματης μεταγωγής του φορτίου.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου ισχύος ή των αυτομάτων διακοπών θα είναι σύμφωνα με την προδιαγραφή "ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ".

Οι ηλεκτροκίνητοι μεταγωγικοί διακόπτες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μεταγωγή του φορτίου με τηλεχειρισμό, θα πρέπει όμως να παρέχουν και την δυνατότητα τοπικού χειρισμού.

Οι αυτόματοι μεταγωγικοί διακόπτες, χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται αυτόματη μεταγωγή του φορτίου, είναι και αυτοί ηλεκτροκίνητοι και περιλαμβάνουν διάταξη αυτοματισμού με κατάλληλους ηλεκτρονόμους επιτήρησης της τάσης (VOLTAGE RELAYS), χρονικά, πηνία ελλείψεως τάσεως κλπ. που θα παρέχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

30.2.2.10.196. (α) Αυτόματο άνοιγμα του διακόπτη στην θέση εκτός όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης της κύριας τροφοδότησης (π.χ. δίκτυο ΔΕΗ) διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο (π.χ. 70% ή 80% της ονομαστικής) που θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση. Η διαδικασία ανοίγματος του διακόπτη θα γίνεται με ρυθμιζόμενη (0 μέχρι 45 sec) χρονική καθυστέρηση ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσεως. Στην περίπτωση που η τάση της κύριας τροφοδότησης αποκατασταθεί σε χρόνο μικρότερο από 4 sec τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη θα ακυρώνεται.

30.2.2.10.197. (β) Αυτόματη εντολή για την εκκίνηση του εφεδρικού ζεύγους με την βοήθεια κατάλληλων βοηθητικών επαφών. Η εντολή αυτή θα δίνεται χωρίς χρονική καθυστέρηση σ'όλες τις περιπτώσεις που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο.

30.2.2.10.198. (γ) Αυτόματη μεταγωγή του φορτίου στην θέση εφεδρικής τροφοδότησης (π.χ. ΖΕΥΓΟΣ) όταν η τάση αυτής φτάσει σε μία προκαθορισμένη τιμή που θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση (π.χ. στο 85%-95% της ονομαστικής).

30.2.2.10.199. (δ) Αυτόματη επαναφορά του φορτίου στην θέση της κύριας τροφοδότησης (ΔΕΗ) όταν αποκατασταθεί η τάση, σε μία προκαθορισμένη τιμή (π.χ. 90%-100% της ονομαστικής). Η διαδικασία μεταγωγής (επαναφοράς) του φορτίου θα γίνεται πάλι με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

1306.4 Κινητήρες Ηλεκτροκίνητων Διακοπών

Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσόμενου ή συνεχούς ρεύματος σύμφωνα με τα σχέδια και με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.200. - Συνολικός χρόνος ζεύξεως :
≤ 500 MS.
- 30.2.2.10.201. - Χρόνος απόκρισης : <
500 MS (άνοιγμα).
- 30.2.2.10.202. < 80 MS
(κλείσιμο)
- 30.2.2.10.203. - Μηχανική αντοχή :
10.000 χειρισμοί (κατά
IEC 947-2)
- 30.2.2.10.204. - Μέγιστη κατανάλωση ισχύος
: 500VA για τους
διακόπτες μέχρι 630A και
1000VA για τους μεγαλύτερους
διακόπτες.
- 30.2.2.10.205. - Μέγιστη συχνότητα χειρισμών
: 4 χειρισμοί ανά
λεπτό.

ΚΕΦ.10-1307 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

1307.1 Γενικά

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- 30.2.2.10.206. (α) Την κινητήριο μηχανή ντήζελ (DIESEL).
- 30.2.2.10.207. (β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.
- 30.2.2.10.208. (γ) Την κοινή βάση στηρίξεως.
- 30.2.2.10.209. (δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως.

1307.2 Κινητήριος Μηχανή Ντήζελ (DIESEL)

2.1 Γενικά

Η κινητήριος μηχανή ντήζελ θα είναι τετράχρονη υδρόψυκτη 1500 RPM και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- 30.2.2.10.210. (α) Ισχύς μηχανής: Θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την εξασφάλιση της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας σε συνεχή λειτουργία σε υψόμετρο ± 0 και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C.
- 30.2.2.10.211. (β) Δυνατότητα υπερφορτώσεως 10% για μια ώρα σε διάστημα 12 ωρών (DIN 6270).

2.2 Εξαρτήματα και Παρελκόμενα

Η μηχανή ντήζελ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

- 30.2.2.10.212. (α) Φίλτρο λαδιού.
- 30.2.2.10.213. (β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (GOVERNOR).
- 30.2.2.10.214. (γ) Πίνακα οργάνων με μανόμετρο λαδιού, θερμομέτρο λαδιού και νερού, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.
- 30.2.2.10.215. (δ) Ψυγείο λαδιού.
- 30.2.2.10.216. (ε) Αντλία κυκλοφορίας νερού.
- 30.2.2.10.217. (στ) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250.
- 30.2.2.10.218. (ζ) Φίλτρο αέρα.
- 30.2.2.10.219. (η) Αντλία καυσίμου.
- 30.2.2.10.220. (θ) Διπλό φίλτρο καυσίμου.
- 30.2.2.10.221. (ι) Λεκάνη λαδιού.
- 30.2.2.10.222. (ια) Ηλεκτρικό εκκινητή 24V. DC κατάλληλου ισχύος.
- 30.2.2.10.223. (ιβ) Γεννήτρια (Δυναμό) για φόρτιση των μπαταριών.
- 30.2.2.10.224. (ιγ) Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 45°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγία πτερύγια και σωληνώσεις.
- 30.2.2.10.225. (ιδ) Σιγαστήρα καυσαερίων (15 DB) με φλάντζες παρεμβάσματα και κοχλίες συνδέσεως.
- 30.2.2.10.226. (ιε) Σειρά ανταλλακτικών όπως:
- 30.2.2.10.226.1. - 1 πλήρη σειρά ακροφυσίων εγχύσεως (ΜΠΕΚ)
- 30.2.2.10.226.2. - 1 πλήρη σειρά βαλβίδων εισαγωγής, ελατηρίων και ροδέλων ελατηρίων
- 30.2.2.10.226.3. - 1 πλήρη σειρά βαλβίδων εξαγωγής, ελατηρίων και ροδέλων ελατηρίων
- 30.2.2.10.226.4. - 3 σειρές τραπεζοειδών ιμάντων
- 30.2.2.10.226.5. - 3 γομώσεις φίλτρων καυσίμου από κάθε είδος
- 30.2.2.10.226.6. - 3 γομώσεις φίλτρων λαδιού
- 30.2.2.10.226.7. - 3 γομώσεις φίλτρων αέρα
- 30.2.2.10.226.8. - 1 σειρά ελατηρίων εμβόλων κινητήρα
- 30.2.2.10.226.9. - 2 πλήρεις σειρές παρεμβυσμάτων (φλαντζών).
- 30.2.2.10.226.10. - 1 πλήρη σειρά τριβέων βάσης στροφάλου, διωστήρων και κεφαλών διωστήρων
- 30.2.2.10.226.11. - 1 εκκινητήρα (μίζα)
- 30.2.2.10.226.12. - 1 δυναμό φόρτισης μπαταριών
- 30.2.2.10.226.13. - 3 σειρές ενδεικτικών λυχνιών
- 30.2.2.10.226.14. - 10 σειρές ασφαλειών
- 30.2.2.10.226.15. - 1 επιτηρητή τάσης και 1 επιτηρητή συχνότητας
- 30.2.2.10.226.16. - 1 σειρά τριβέων του ηλεκτροκινητήρα
- 30.2.2.10.226.17. - 1 πλήρης σειρά εργασιών συντήρησης
- 30.2.2.10.227. (ιστ) Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής (Επίδραση στο κύκλωμα προσαγωγής καυσίμου).
- 30.2.2.10.228. (ιζ) Συστοιχία μπαταριών 24V DC κατάλληλη για 10 τουλάχιστον εκκινήσεις του ζεύγους.

2.3 Όργανα Αυτοματισμού - Μετρήσεων

Η μηχανή ντήζελ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και καλή λειτουργία της:

- 30.2.2.10.229. (α) Πιεζοστάτη λαδιού.
- 30.2.2.10.230. (β) Θερμοστάτη νερού ψύξεως.
- 30.2.2.10.231. (γ) Θερμαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη.
- 30.2.2.10.232. (δ) Φυγοκεντρικό διακόπτη (ή ηλεκτρονική διάταξη) τριών επαφών
:
 - 30.2.2.10.232.1. - 1η επαφή κλειστή για στροφές 200 RPM.
 - 30.2.2.10.232.2. - 2η επαφή ανοικτή για στροφές 1400 RPM.
 - 30.2.2.10.232.3. - 3η επαφή ανοικτή για στροφές 1800 RPM.
- 30.2.2.10.233. (ε) Ένα θερμομέτρο στον κινητήρα για μέτρηση της θερμοκρασίας του κυλίνδρου.
- 30.2.2.10.234. (στ) Ένα θερμομέτρο στον κινητήρα για την μέτρηση της θερμοκρασίας του λαδιού.
- 30.2.2.10.235. (ζ) Ένα ωρομετρητή λειτουργίας πετρελαιοκινητήρα.
- 30.2.2.10.236. (η) Ένα στροφόμετρο.
- 30.2.2.10.237. (θ) Ένα μανόμετρο στον κινητήρα για μέτρηση της πίεσεως λαδιού.
- 30.2.2.10.238. (ι) Ένα επιτηρητή πίεσεως λαδιού για σήμανση χαμηλής πίεσης λαδιού.
- 30.2.2.10.239. (ια) Ένα αισθητήριο ψύξεως για σήμανση υψηλής θερμοκρασίας.

1307.3 Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 HZ \pm 2%, 400/230V, 4 αγωγών, αυτοδιεγερόμενη, αυτορρυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS), προστασίας P22 (DIN 40050). με κλάση μονώσεως F (VDE 0530).

Η γεννήτρια θα είναι εφοδιασμένη με δύο συστήματα ρυθμίσεως της τάσεως που θα επιλέγονται από μεταγωγικό διακόπτη δύο θέσεων AUTO HAND.

30.2.2.10.240. (α) Αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή τάσεως που θα διατηρεί την τάση σταθερή \pm 3% της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 έως 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας \pm 2% και του $\cos \varphi$ (0,8 - 1 επαγωγικό). Ο χρόνος αποκαταστάσεως της τάσεως δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

30.2.2.10.241. (β) Χειροκίνητο ρυθμιστή τάσεως για τις περιπτώσεις που δεν λειτουργεί ο αυτόματος ρυθμιστής. Ο ρυθμιστής αυτός θα πρέπει να διατηρεί σταθερή την τάση \pm 10% ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου 0 έως 100%. Χωρίς να απαιτείται επέμβαση στο ροοστάτη.

Η γεννήτρια θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη κατηγορίας τουλάχιστον N κατά VDE 0875.

1307.4 Κοινή Βάση Στηρίξεως

Η μηχανή ντήζελ, η γεννήτρια και το ψυγείο θα είναι συναρμολογημένα πάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια. Η έδραση της γεννήτριας θα είναι τύπου B3/B5 ή B20 κατά DIN 42950 και θα είναι απευθείας συζευγμένη με τον κινητήρα με παρεμβολή κατάλληλου ελαστικού συνδέσμου.

1307.5 Πίνακας Ελέγχου και Αυτοματισμού Ζεύγους

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες:

- 30.2.2.10.242. (α) Αυτόματη εκκίνηση του ζεύγους (χωρίς φορτίο) και παραλαβή του φορτίου σε διάστημα περίπου 10 δευτερολέπτων όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου της ΔΕΗ διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο που μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση. Η εντολή εκκίνησης θα δίδεται από τον αυτόματο μεταγωγικό διακόπτη που περιγράφεται στην προδιαγραφή "ΟΡΓΑΝΑ ΓΕΝΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ" και δεν ακυρώνεται ακόμη και στην περίπτωση που η τάση της ΔΕΗ αποκατασταθεί σε χρόνο μικρότερο από 45 sec.
- 30.2.2.10.243. (β) Συνέχιση της λειτουργίας του ζεύγους για 5 περίπου λεπτά μετά την αποκατάσταση της τάσης του δικτύου της ΔΕΗ.
- 30.2.2.10.244. (γ) Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με την βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι 3 το πολύ διαδοχικές εντολές εκκίνησης, η οποία σε περίπτωση που το ζεύγος τελικά αποτύχει να ξεκινήσει θα αποκλείει την δυνατότητα οιασδήποτε νέας εντολής, εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη. Η διάρκεια κάθε εντολής και ο ενδιάμεσος χρόνος ηρεμίας θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί.
- 30.2.2.10.245. (δ) Δυνατότητα ελέγχου (TEST) των διατάξεων αυτόματης εκκίνησης του ζεύγους.
- 30.2.2.10.246. (ε) Δυνατότητα εκτός από την αυτόματη λειτουργία και χειροκίνητης λειτουργίας με τοπικό χειρισμό.
- 30.2.2.10.247. (στ) Αυτόματο κράτημα (σταμάτημα) της μηχανής ντήζελ στις παρακάτω περιπτώσεις ασφαλιμάτων:
- 30.2.2.10.247.1. - Αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- 30.2.2.10.247.2. - Χαμηλή πίεση λαδιού.
- 30.2.2.10.247.3. - Υπερβολικές στροφές.
- 30.2.2.10.247.4. - Υψηλή θερμοκρασία νερού.
- Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει την δυνατότητα νέας εκκινήσεως (αν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται με κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση (σειρήνα).
- 30.2.2.10.248. (ζ) Χειροκίνητο κράτημα (σταμάτημα) μηχανής ντήζελ από τον πίνακα κατά την αυτόματη λειτουργία για τις περιπτώσεις ανάγκης με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα περιλαμβάνει τα παρακάτω όργανα, συσκευές ή εξαρτήματα:

- 30.2.2.10.249. (α) Ενδεικτικά όργανα (Βολτόμετρο, αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή COS Φ και ενδεικτικές λυχνίες).
- 30.2.2.10.250. (β) Αυτόματο και χειροκίνητο σύστημα ρυθμίσεως της τάσεως της γεννήτριας.
- 30.2.2.10.251. (γ) Αυτόματο φορτιστή μπαταριών 220V/24V.
- 30.2.2.10.252. (δ) Όργανα αυτοματισμού και ενδείξεως της μηχανής ντήζελ .
- 30.2.2.10.253. (ε) Ενδεικτικές λυχνίες σφαλμάτων με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεώς των..
- 30.2.2.10.254. (στ), ενδεικτικές λυχνίες προβλέπονται και για τις παρακάτω περιπτώσεις:
- 30.2.2.10.254.1. - Χαμηλή συχνότητα γεννήτριας.
 - 30.2.2.10.254.2. - Χαμηλή τάση μπαταριών.
 - 30.2.2.10.254.3. - Χαμηλή στάθμη καυσίμου.
 - 30.2.2.10.254.4. - Θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου (ανοικτός - κλειστός - TRIP).
 - 30.2.2.10.254.5. - Υπερφόρτιση Γεννήτριας
- 30.2.2.10.255. (στ) Αυτόματο διακόπτη ισχύος όπως περιγράφεται στην προδιαγραφή "ΟΡΓΑΝΑ ΠΙΝΑΚΩΝ".
- Όλα τα παραπάνω όργανα, συσκευές και εξαρτήματα θα περιλαμβάνονται σε κατάλληλο μεταλλικό ερμάριο (κυψέλη γεννήτριας) που θα πληρεί την προδιαγραφή "ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΕΩΣ (380/220V) ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΟΥ".

ΚΕΦ.10-1308 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟΥ ΖΕΥΓΟΥΣ

1308.1 Αντλία Καυσίμου (Ηλεκτροκίνητη)

Η αντλία καυσίμου θα είναι φυγοκεντρική κατάλληλη για ελαφρό ακάθαρτο πετρέλαιο (DIESEL OIL). Τα κινούμενα μέρη της αντλίας θα είναι κατασκευασμένα από ορείχαλκο.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι στεγανός IP 44 κατά DIN 40050/IEC 144.

1308.2 Δοχείο Ημερήσιας Καταναλώσεως

Το δοχείο ημερήσιας καταναλώσεως θα κατασκευασθεί από μαύρο σιδηροέλασμα πάχους 3 χιλ. και θα φέρει όλα τα σημειούμενα στα σχέδια εξαρτήματα (π.χ. ανθρωποθυρίδα, δείκτη στάθμης κλπ.). Το δοχείο πριν από την τοποθέτησή του θα βαφεί με δύο στρώσεις μινίου και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η στήριξη του δοχείου θα γίνει με κατάλληλη σιδηροκατασκευή (ικρίωμα) που θα εδράζεται στο δάπεδο.

1308.3 Σωληνώσεις Καυσίμου

Οι σωληνώσεις καυσίμου από το δοχείο ημερήσιας κατανάλωσης μέχρι την υπόγεια δεξαμενή θα κατασκευασθεί από μαύρους σιδηροσωλήνες διατομής σύμφωνα με το σχέδιο της μελέτης.

Οι σωληνώσεις πετρελαίου που θα τοποθετηθούν μέσα στο χώμα θα προστατευθούν από κατάλληλη ασφαλική μόνωση (βαφή με δύο στρώσεις ασφαλικού και περιτύλιξη με ασφαλτόπανο εμβαπτισμένο σε ασφαλικό).

Οι σωληνώσεις προσαγωγής καυσίμου από το δοχείο στην μηχανή ντήζελ του ζεύγους θα είναι επίσης από μαύρους σιδηροσωλήνες ή από χαλκό.

1308.4 Υπόγεια Δεξαμενή Καυσίμου 5000 Lt.

4.1 Γενικά

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι κυλινδρική οριζόντια με σφαιρικούς πυθμένες. Η κατασκευή της θα γίνει συγκολλητή από μαύρη λαμαρίνα πάχους 4 mm για την κυλινδρική επιφάνεια και πάχους 6 mm για τους πυθμένες.

Η δεξαμενή θα είναι τυποποιημένη κατά DIN 6608 με διάμετρο και μήκος σύμφωνα με τη μελέτη της Υπηρεσίας.

Η δεξαμενή θα φέρει σύμφωνα με το αντίστοιχο σχέδιο λεπτομερειών της μελέτης.

30.2.2.10.256. - σωλήνα πληρώσεως με κοχλιωτό πώμα

30.2.2.10.257. - σωλήνα αερισμού

30.2.2.10.258. - σωλήνα προσαγωγής καυσίμου

30.2.2.10.259. - σωλήνα για την τοποθέτηση δείκτη στάθμης καυσίμου και σωλήνα για τον έλεγχο της στάθμης του καυσίμου με κατάλληλη ράβδο

4.2 Τοποθέτηση Δεξαμενής

Η δεξαμενή θα τοποθετηθεί υπόγεια πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα με παρεμβολή κατάλληλου στρώματος φελλού.

Οι διαστάσεις του λάκκου θα είναι τουλάχιστον 25 εκ. μεγαλύτερες από τις διαστάσεις της δεξαμενής, ενώ η επάνω πλευρά της δεξαμενής θα έχει επικάλυψη χώματος τουλάχιστον 60 εκ. ή κατά προτίμηση 100 εκ.

Η δεξαμενή θα αγκυρωθεί πάνω στην βάση της με κατάλληλα ελάσματα (τιράντες) και ράβδους αγκυρώσεως σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών.

Η πλήρωση του σκάμματος θα γίνει με κοσκινισμένο χώμα ή άμμο συμπιεσμένο κατά στρώσεις.

Η δεξαμενή θα προστατευθεί εξωτερικά με 3 στρώσεις ασφαλικής επικάλυψης και θα γειωθεί ηλεκτρικά με κατάλληλο ηλεκτρόδιο γειώσεως, ανεξάρτητο του συστήματος γειώσεως του κτιρίου.

Το στόμιο πλήρωσεως και οι υπόλοιπες σωληνώσεις της παραγράφου 1.1 θα τοποθετηθούν μέσα σε κατάλληλα φρεάτια επισκέψεως σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών.

ΚΕΦ.10-1309 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ U.P.S. (UNINTERRUPTIBLE POWER SUPPLY SYSTEM)

1309.1 Γενικά

Το U.P.S. θα είναι συνεχούς λειτουργίας, τριφασικό, με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (SOLID STATE) κατάλληλο για τροφοδότηση Ηλεκτρονικών υπολογιστών (COMPUTER) ή άλλων ηλεκτρονικών συσκευών.

Το U.P.S. θα αποτελείται από :

- 30.2.2.10.260. - Τριφασικό ανορθωτή/φορτιστή μπαταριών.
- 30.2.2.10.261. - Στατό μετατροπέα (STATIC INVERTER) του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο.
- 30.2.2.10.262. - Πίνακα ελέγχου.
- 30.2.2.10.263. - Συστοιχία μπαταριών με ικανή χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 15 λεπτά.
- 30.2.2.10.264. - Ηλεκτρονικό μεταγωγικό διακόπτη (STATIC SWITCH) σε παράλληλη διάταξη με αυτόματο διακόπτη ισχύος.
- 30.2.2.10.265. - Τα απαραίτητα βοηθητικά εξαρτήματα που θα συνοδεύουν το σύστημα όπως περιγράφονται αναλυτικά στις επόμενες παραγράφους.

1309.2 Λειτουργία Συστήματος

Τα κρίσιμα φορτία (Υπολογιστές, ηλεκτρονικά μηχανήματα κλπ.)θα είναι μόνιμα συνδεδεμένα με το σύστημα και θα τροφοδοτούνται με εναλλασσόμενο ρεύμα από την έξοδο του μετατροπέα (STATIC INVERTER). Ο μετατροπέας θα τροφοδοτείται με συνεχές ρεύμα είτε από την έξοδο του ανορθωτή (κανονική λειτουργία) είτε από τις μπαταρίες (περίπτωση βλάβης του δικτύου) οι οποίες θα είναι επίσης μόνιμα συνδεδεμένες στο κύκλωμα και θα φορτίζονται συνεχώς (FLOAT CHARGING). Ο ανορθωτής θα μετατρέπει το εναλλασσόμενο ρεύμα του δικτύου(ΔΕΗ ή Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος) σε συνεχές για την τροφοδότηση του μετατροπέα και την συνεχή φόρτιση ή την επαναφόρτιση (μετά από μία διακοπή του δικτύου) των μπαταριών.

Η τάση εξόδου του U.P.S. θα συγχρονίζεται συνεχώς με την τάση του δικτύου ώστε να είναι δυνατή ανά πάσα στιγμή η μεταγωγή του φορτίου από το U.P.S. στο δίκτυο ή αντίστροφα.

1309.3 Ανορθωτής/Φορτιστής

Ο ανορθωτής/φορτιστής θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

- 30.2.2.10.266. (α) Τάση τροφοδότησης : 380 VAC \pm 10% σε τριφασικό δίκτυο 3 αγωγών.
- 30.2.2.10.267. (β) Συχνότητα τροφοδότησης : 50 HZ \pm 5%.
- 30.2.2.10.268. (γ) Διακύμανση τάσης (συνεχούς ρεύματος) εξόδου ανορθωτή : \pm 1% RMS για 0 έως 100% του φορτίου και για διακύμανση της τάσης και της συχνότητας τροφοδότησης κατά \pm 10% και 5% αντίστοιχα.
- 30.2.2.10.269. (δ) Μέγιστο ρεύμα εξόδου ανορθωτή : 125% του ονομαστικού ρεύματος ρυθμιζόμενο κατά βούληση στην περιοχή 100 έως 125%. Επίσης το ρεύμα αυτό θα πρέπει να μειώνεται αυτόματα στις παρακάτω περιπτώσεις :
- 30.2.2.10.269.1. - Τροφοδότηση από το εφεδρικό ζεύγος : ρύθμιση ρεύματος στα 105%.
- 30.2.2.10.269.2. - Μεταγωγή και τροφοδότηση κρίσιμων φορτίων απευθείας από τους ζυγούς του δικτύου (BYPASS MODE). Ρύθμιση ρεύματος στα 15%.
- 30.2.2.10.270. (ε) Χρόνος απόκρισης (WALK - IN) : 15 sec.
- 30.2.2.10.271. (στ) Τάση εξόδου συνεχούς ρεύματος. Όση απαιτείται για την αυτόματη συνεχή φόρτιση των μπαταριών με τάση 2,29 VOLT ανά στοιχείο οπωσδήποτε όμως μεγαλύτερη των 400 V D.C.
- 30.2.2.10.272. (ζ) Όργανα προστασίας και διακοπής : ο ανορθωτής θα φέρει στην είσοδό του κατάλληλο αυτόματο διακόπτη προστασίας (CIRCUIT - BREAKER).

1309.4 Μετατροπέας (INVERTER)

Ο μετατροπέας θα είναι τριφασικός και θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις :

- 30.2.2.10.273. (α) Τάση εξόδου : 380 VAC \pm 1%, για τριφασικό δίκτυο 4 αγωγών (3Φ + ΟΥΔΕΤ). Η παραπάνω τάση πρέπει να παραμένει σταθερή για μεταβολή του φορτίου από 0 έως 100%, και μεταβολή της τάσης του συνεχούς ρεύματος τροφοδοσίας μεταξύ της μέγιστης και ελάχιστης τιμής.
- 30.2.2.10.274. (β) Συχνότητα εξόδου : 50 HZ \pm 0,1% για τις μεταβολές φορτίου που αναφέρθηκαν πλιό πάνω.
- 30.2.2.10.275. (γ) Απόκριση σε απότομες μεταβολές φορτίου.
Για τις παρακάτω απότομες μεταβολές του φορτίου :
- 30.2.2.10.275.1. - Σύνδεση ή αποσύνδεση φορτίου ίσου με το 50% του ονομαστικού.
- 30.2.2.10.275.2. - Μεταγωγή του φορτίου στους ζυγούς του δικτύου.
- 30.2.2.10.275.3. - Διακοπή ή βλάβη του δικτύου.
- Η μεταβολή της συχνότητας θα είναι πρακτικά ίση με μηδέν ενώ η μεταβολή της τάσης εξόδου δεν θα πρέπει να ξεπερνά το \pm 8% ενώ ο χρόνος αποκατάστασης της στην ονομαστική τιμή (380 V \pm 1%) δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 50 milliseconds.
- 30.2.2.10.276. (δ) Επιτρεπόμενη παραμόρφωση τάσης εξόδου. Ο μετατροπέας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλες διατάξεις φίλτρων ώστε η συνολική παραμόρφωση λόγω αρμονικών της τάσης εξόδου (TOTAL HARMONIC DISTORTION) να μη ξεπερνά το 5% για 0 έως 100% του ονομαστικού φορτίου.
- 30.2.2.10.277. (ε) Δυνατότητα υπερφόρτισης : 125% για 10 λεπτά. Σε περίπτωση υπερφόρτισης μεγαλύτερης από 125% η για διάρκεια μεγαλύτερη από 10

λεπτά θα γίνεται αυτόματη μεταγωγή του φορτίου στους ζυγούς του δικτύου.

30.2.2.10.278. (στ) Κύκλωμα αντιστάθμισης πτώσης τάσης : Ο μετατροπέας θα είναι εφοδιασμένος με κατάλληλο κύκλωμα ελέγχου της τάσης εξόδου ώστε αυτή να αυξάνει αυτόματα και γραμμικά με την αύξηση του ρεύματος εξόδου ώστε να αντισταθμίζεται η πτώση τάσης των γραμμών μεταξύ του U.P.S. και των κρίσιμων φορτίων. Η αύξηση αυτή θα είναι ρυθμιζόμενη μεταξύ 0 έως 5%.

30.2.2.10.279. (ζ) Όργανα προστασίας και διακοπής : Ο μετατροπέας θα φέρει στην έξοδο του κατάλληλο ηλεκτροκίνητο αυτόματο διακόπτη προστασίας (MOTOR OPERATED CIRCUIT BREAKER).

Επίσης στην είσοδό του θα φέρει κατάλληλες διατάξεις προστασίας έναντι υψηλής ή χαμηλής τάσης της συστοιχίας των μπαταριών.

1309.5 Πίνακας Ελέγχου

Η μονάδα του U.P.S. θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ελέγχου μετρήσεως ή ενδείξεων.

- 30.2.2.10.280. (α) Όργανα μετρήσεως (ακρίβειας τουλάχιστον 2%) για τα παρακάτω μεγέθη :
- 30.2.2.10.280.1. - Τάση εισόδου ανορθωτή.
 - 30.2.2.10.280.2. - Ένταση εισόδου ανορθωτή.
 - 30.2.2.10.280.3. - Ένταση μπαταριών.
 - 30.2.2.10.280.4. - Τάση μπαταριών.
 - 30.2.2.10.280.5. - Τάση εξόδου μετατροπέα.
 - 30.2.2.10.280.6. - Ένταση εξόδου μετατροπέα.
 - 30.2.2.10.280.7. - Συχνότητα εξόδου.
- 30.2.2.10.281. (β) Ενδεικτικές λυχνίες για τις παρακάτω καταστάσεις :
- 30.2.2.10.281.1. - Ένδειξη καταστάσεως (ανοικτός - κλειστός) αυτομάτων διακοπών εισόδου - εξόδου και μπαταριών.
 - 30.2.2.10.281.2. - Ένδειξη καταστάσεως λειτουργίας μονάδας U.P.S. (ON - OFF, ομαλή λειτουργία, συναγερμός, βλάβη).
 - 30.2.2.10.281.3. - Ένδειξη καταστάσεως Ηλεκτρονικού διακόπτη (STATIC SWITCH) και αυτόματου διακόπτη απευθείας τροφοδοσίας από το δίκτυο (BYPASS BREAKER).
- 30.2.2.10.282. (γ) Ενδεικτικές λυχνίες σημάνσεως βλάβης για τις παρακάτω περιπτώσεις :
- 30.2.2.10.282.1. - Βλάβης ανορθωτή και μετατροπέα.
 - 30.2.2.10.282.2. - Υπερθέρμανσης ανορθωτή και μετατροπέα.
 - 30.2.2.10.282.3. - Ανοίγματος (TRIP) αυτομάτων διακοπών ανορθωτή, μετατροπέα και μπαταριών.
 - 30.2.2.10.282.4. - Εκφόρτισης, γείωσης, χαμηλής τάσης μπαταριών.
 - 30.2.2.10.282.5. - Υπερφόρτισης μετατροπέα.
 - 30.2.2.10.282.6. - Βλάβη κυκλωμάτων ελέγχου.
- 30.2.2.10.283. (δ) Σειρήνα συναγερμού που θα δίδει κατάλληλο ηχητικό σήμα για όλες τις παραπάνω βλάβες.
- 30.2.2.10.284. (ε) Ο πίνακας ελέγχου θα είναι επίσης εφοδιασμένος με σύστημα αυτόματης διάγνωσης βλάβης με την βοήθεια μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR DIAGNOSTICS).

1309.6 Συστοιχία Μπαταριών

Για την συστοιχία των μπαταριών θα χρησιμοποιηθούν μπαταρίες μολύβδου με κατάλληλη χωρητικότητα για τροφοδότηση του 100% του φορτίου επί 15 λεπτά (τουλάχιστον).

Οι μπαταρίες μολύβδου θα είναι υψηλής αποδόσεως, αεροστεγείς με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 15 ετών. Κάθε στοιχείο της μπαταρίας θα φέρεται μέσα σε διαφανές πλαστικό κιβώτιο με αντοχή στην θερμότητα (HEAT RESISTANT) και στα κτυπήματα (SHOCK - ABSORBING). Η όλη κατασκευή του κιβωτίου και του καλύμματος θα πρέπει να είναι στεγανή ώστε να μην υπάρχει η παραμικρή διαρροή ηλεκτρολύτη σ' όλη την διάρκεια ζωής του στοιχείου. Τέλος τα καλύμματα των στοιχείων θα είναι εφοδιασμένα με τάπες εξαερισμού ανθεκτικές σε εκρήξεις (EXPLOSION - RESISTANT VENT CAPS).

Οι ακροδέκτες κάθε στοιχείου θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλους κοχλίες συνδέσεως και περικόχλια ανθεκτικά σε διαβρώσεις οξέων.

Η συστοιχία μπαταριών θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα παρακάτω βοηθητικά υλικά και εξαρτήματα :

30.2.2.10.285. (α) Μεταλλικό ικρίωμα τοποθέτησεως συσσωρευτών κατάλληλο για την συστοιχία των συσσωρευτών που απαιτείται σε συνάρτηση με τον διαθέσιμο για την εγκατάστασή της χώρο.

30.2.2.10.286. (β) Μπάρες χαλκού ή καλώδια διασυνδέσεως των στοιχείων μεταξύ τους για την πλήρη διαμόρφωση της συστοιχίας, συμπεριλαμβανομένων και όλων των εξαρτημάτων, ακροδεκτών και κοχλιών συνδέσεως που απαιτούνται.

30.2.2.10.287. (γ) Μία συσκευή ανύψωσης των στοιχείων.

Η συστοιχία των μπαταριών θα έχει μεγάλη αντίσταση γειώσεως και συσκευή ελέγχου σφάλματος προς γη για μεγαλύτερη ασφάλεια του προσωπικού.

Ο αριθμός των στοιχείων της συστοιχίας θα είναι κατά προτίμηση μεταξύ 180 και 196 (ονομαστική τάση συστοιχίας 431 V D.C), ενώ η ελάχιστη τάση εκφόρτισης και η τάση συνεχούς φόρτισης (FLOAT VOLTAGE) θα είναι αντίστοιχα 1,63 VOLT/στοιχείο και 2,29 VOLT/στοιχείο.

1309.7 Λοιπές Απαιτήσεις

Η μονάδα του U.P.S. θα φέρεται μέσα σε μεταλλικά ερμάρια κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο. Τα ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2,5 χιλ. και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L με ειδική αντιδιαβρωτική προστασία που θα περιλαμβάνει καθαρισμό, φωσφάτωση και τελική ηλεκτροστατική βαφή.

Η μονάδα του U.P.S. θα είναι εφοδιασμένη με σύστημα μηχανικού αερισμού για την καλύτερη απαγωγή της εκλυόμενης θερμότητας. Το σύστημα αερισμού θα είναι ενσωματωμένο στην μονάδα και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία (φίλτρα, ανεμιστήρες, όργανα αυτοματισμού) για την καλή λειτουργία του U.P.S. Τέλος το σύστημα αερισμού του U.P.S. θα πρέπει να έχει 100% εφεδρεία.

Το U.P.S. θα πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς κανένα πρόβλημα στις παρακάτω συνθήκες λειτουργίας :

30.2.2.10.288. - Θερμοκρασία : 0 μέχρι 40°C.

30.2.2.10.289. - Σχετική υγρασία : 0 μέχρι 95%.

Ο προκαλούμενος από το U.P.S. θόρυβος σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 75 db(A) σε απόσταση 1,5 m από αυτό.

Το U.P.S. θα πρέπει να περιέχει κατάλληλες διατάξεις περιορισμού της ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας (EMI SUPPRESSION).

Ο συνολικός βαθμός αποδόσεως του U.P.S. σε καμία περίπτωση δεν θα είναι μικρότερος από 85%.

ΚΕΦ.10-1310 ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΕΩΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

1310.1 Στηρίγματα Καλωδίων

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

1310.2 Σιδηροτροχιές (Ράγες)

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους σύμφωνα με τη μελέτη και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασία τους.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

1310.3 Εσχάρες Καλωδίων

Οι εσχάρες καλωδίων θα είναι μεταλλικές από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους σύμφωνα με τη μελέτη, που θα γαλβανισθεί σε θερμό λουτρό. Οι εσχάρες καλωδίων θα συνοδεύονται και σε όλα τα ειδικά εξαρτήματα σχηματισμού ή στηρίξεως των (καμπύλες, συστολές, διακλαδώσεις, ορθοστάτες, βραχίονες στηρίξεως κλπ.) επίσης γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό.

ΚΕΦ.10-1311 ΥΛΙΚΑ ΓΕΙΩΣΕΩΣ - ΤΡΙΓΩΝΟ ΓΕΙΩΣΕΩΣ

1311.1 Ηλεκτρόδια Γειώσεως

Τα ηλεκτρόδια γειώσεως θα είναι από ράβδους τύπου "COPPER WELD" με διάμετρο "Υ" και μήκος 9 ft. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό. Η σύνδεση του χαλκού με το χάλυβα θα πρέπει να έχει γίνει ή με ειδική χύτευση ή με ηλεκτρολυτική μέθοδο. Περαιστός χιτώνας από χαλκό δεν θα γίνει δεκτός. Το πάχος του χαλκού θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου.

Οι ράβδοι θα μπορούν να συνδεθούν μεταξύ τους για σχηματισμό ηλεκτροδίων γειώσεως με διπλάσιο ή τριπλάσιο μήκος.

1311.2 Αγωγοί Γειώσεως (Γυμνοί)

Οι γυμνοί αγωγοί γειώσεως θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι. Οι συνδέσεις μεταξύ των αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες.

1311.3 Συνδετήρες

Οι συνδετήρες των αγωγών γειώσεως με τις ράβδους γειώσεως θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

1311.4 Τρίγωνο Γειώσεως

Κάθε τρίγωνο γειώσεως θα αποτελείται από 3 ράβδους τύπου COPPER WELD διαμέτρου "Υ" και μήκους 9 ft. που θα τοποθετηθούν στις κορυφές ισόπλευρου τριγώνου με πλευρά 3,00 μέτρα. Το πάνω μέρος των ράβδων γειώσεως θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια σύμφωνα με το σχέδιο λεπτομερειών

Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 μέτρα από την επιφάνεια του εδάφους. Η διατομή των αγωγών αναγράφεται στα σχέδια.

Εάν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθεί αυτή σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων 3 ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει τώρα 18 ft.

1311.5. Πλάκες Γειώσεως

Οι πλάκες γειώσεως θα είναι χάλκινες, διαστάσεων 500 x 500 x 5 mm και θα τοποθετηθούν σε βάθος 1,0 m.

ΚΕΦ.10-1400 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΚΕΦ.10-1401 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΕΣ ΛΗΨΕΙΣ - ΣΥΣΚΕΥΕΣ

1401.1 Τηλεφωνικές Λήψεις

Στις Σήραγγες και τις στοές του έργου θα τοποθετηθούν τηλεφωνικές λήψεις που θα περιλαμβάνουν:

30.2.2.10.290. (α) Λήψη τύπου Ρευματοδότη Αντιεκρηκτική (EEX de IIA-T1).

30.2.2.10.291. (β) Ηλεκτρική Σειρήνα αντιεκρηκτική (EEX de IIA-T1), στεγανή (προστασίας τουλάχιστον IP 55) με στάθμη ηχητικής πίεσης (SOUND PRESSURE LEVEL) ≥ 95 db (A) στο 1 m. Η ηλεκτρική σειρήνα μπορεί να αντικατασταθεί και με ηλεκτρικό κουδούνι ανάλογων χαρακτηριστικών.

30.2.2.10.292. (γ) Αναλάμπουσα λυχνία (ΦΛΑΣ) με λαμπτήρα πυράκτωσης 40W, αντιεκρηκτική (EEx d IIA T1) στεγανή (προστασίας τουλάχιστον IP 55).

Όλα τα παραπάνω υλικά θα είναι ιδιαίτερα ανθεκτικά στην διάβρωση και θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο ή από κατάλληλο ανθεκτικό πλαστικό.

1401.2 Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι αντιεκρηκτικές συσκευές θα είναι φορητές και κατάλληλες για σύνδεση με τηλεφωνικό κέντρο (PABX).

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι στεγανές IP55 (τουλάχιστον), στιβαρής κατασκευής από χυτό αλουμίνιο ή ανθεκτικό πλαστικό, ειδικά κατασκευασμένες για σήραγγες ή ορυχεία.

ΚΕΦ.10-1500 ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

ΚΕΦ.10-1501 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΜΕΘΑΝΙΟΥ

1501.1. Γενικά

Το σύστημα Ανίχνευσης Μεθανίου θα είναι τυποποιημένο προϊόν γνωστού οίκου που ασχολείται κανονικά με την κατασκευή τέτοιων συστημάτων και θα περιλαμβάνει :

30.2.2.10.293. (α) Κεντρικό πίνακα ελέγχου και τροφοδοσίας της εγκατάστασης.

30.2.2.10.294. (β) Κεφαλές Ανίχνευσης.

30.2.2.10.295. (γ) Σειρήνες και λυχνίες συναγερμού.

30.2.2.10.296. (δ) Το δίκτυο τροφοδότησης της εγκατάστασης.

1501.2. Κεντρικός Πίνακας Ελέγχου

Η κατασκευή του Κεντρικού Πίνακα θα γίνει με ηλεκτρονικά στοιχεία στερεάς δομής (SOLID STATE) και τυπωμένα κυκλώματα σε κασέτες με βυσματική συνδεσμολογία ώστε να περιορίζονται σημαντικά οι εσωτερικές συρματώσεις και να εξασφαλίζεται μεγάλη αξιοπιστία, εύκολος έλεγχος και συντήρηση.

Ο πίνακας θα αποτελείται από ένα καλαίσθητο μεταλλικό ερμάριο, από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1,5 χιλ., κατάλληλο για επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτηση. Το ερμάριο θα φέρει μπροστινή πόρτα με υαλόφρακτο κάλυμμα ασφάλειας και κλειδαριά ώστε να αποκλείεται η επέμβαση στον πίνακα από αναρμόδια πρόσωπα χωρίς να εμποδίζεται ο έλεγχος των διαφόρων οργάνων του πίνακα.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει :

30.2.2.10.297. (α) Μέχρι 12 μονάδες ελέγχου (μία για κάθε κεφαλή ανίχνευσης).

30.2.2.10.298. (β) Μία μονάδα μέτρησης με επιλογικό διακόπτη μέχρι 12 θέσεων.

30.2.2.10.299. (γ) Μία μονάδα Συναγερμού.

Η περιοχή μετρήσεως του ενδεικτικού οργάνου της αντίστοιχης μονάδας θα είναι βαθμολογημένη από 0 ÷ 100% L.E.L. (LOWER EXPLOSIVE LIMIT) του κατωτέρου ορίου εκρηκτικότητας του Μεθανίου (CH₄).

Κάθε μονάδα ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες δυνατότητες και τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- 30.2.2.10.300. (α) **Διπλό σημείο ρυθμίσεως** : (προσυναγερμός - συναγερμός) με δυνατότητα ανεξάρτητης ρυθμίσεως μέσα στα όρια της πλήρους κλίμακας του L.E.L..
- 30.2.2.10.301. (β) **Ενδεικτικές λυχνίες** : Βλάβης, προσυναγερμού και συναγερμού.
- 30.2.2.10.302. (γ) **Κομβίο ελέγχου** της λειτουργίας του συστήματος κύριας και εφεδρικής τροφοδοτήσεως, του ενισχυτού του ενδεικτικού οργάνου και του κυκλώματος συναγερμού και προσυναγερμού.
- 30.2.2.10.303. (δ) **Κομβίο διακοπής** της λειτουργίας της σειρήνας συναγερμού
- 30.2.2.10.304. (ε) **Συνεχή έλεγχο της συνεχείας** του κυκλώματος τροφοδοτήσεως της κεφαλής ανίχνευσης από διακοπές - βραχυκυκλώματα κ.λπ..
- 30.2.2.10.305. (στ) **Κατάλληλο αριθμό επαφών** για ενεργοποίηση των σειρήνων συναγερμού και των προβλεπόμενων 2 βαθμίδων της εγκαταστάσεως αερισμού.
- 30.2.2.10.306. (ζ) **Δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας επί 24ώρου βάσεως.**
- 30.2.2.10.307. (η) **Ακρίβεια ενδείξεων $\pm 1\%$** της τιμής της πλήρους κλίμακος.
- 30.2.2.10.308. (θ) **Απόκλιση μηδενός $\leq 2\%$** της τιμής της πλήρους κλίμακος για συνεχή λειτουργία 1 μηνός.
- 30.2.2.10.309. (ι) **Ταχύτητα αποκρίσεως $\leq 1 \text{ sec.}$**
- 30.2.2.10.310. (ια) **Συνθήκες λειτουργίας** : Θερμοκρασία - 5°C, +50°C, σχετική υγρασία 90%.
- 30.2.2.10.311. (ιβ) **Τάση τροφοδοτήσεως** : 20V - 50Hz με διάταξη εφεδρικής τροφοδότησης από μπαταρίες όπου δεν προβλέπεται τροφοδότηση από UPS.
- 30.2.2.10.312. (ιγ) **Απόσταση τροφοδοτήσεως κεφαλής ανιχνεύσεως** : τουλάχιστον 2 Km.
- 30.2.2.10.313. (ιδ) **Τύπος καλωδίου τροφοδοτήσεως κεφαλής** : Κοινό τριπολικό ή πενταπολικό καλώδιο θερμοπλαστικής μονώσεως τύπου NYG διατομής 1,5 ή 2,5 mm². Η χρησιμοποίηση κοινού τύπου καλωδίου δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να επηρεάζει την αξιοπιστία των μετρήσεων από επαγωγικό ρεύμα λόγω της γεινιάσεως του καλωδίου αυτού με καλώδια ισχυρών ρευμάτων.

1501.3 Κεφαλές Ανίχνευσης

Οι κεφαλές ανιχνεύσεως θα ευρίσκονται εντός αντικρηκτικού κιβωτίου προστασίας EEx ia IIA T1 και θα είναι κατάλληλες για ανίχνευση μεθανίου (CH₄).

Οι κεφαλές ανίχνευσης θα τροφοδοτούνται από κατάλληλες μονάδες περιορισμού ρεύματος που θα τοποθετηθούν στον αντίστοιχο πίνακα και αποσκοπούν στον περιορισμό του ρεύματος ενός κυκλώματος με προστασία INTRINSICALLY SAFE ώστε αυτό σε καμία περίπτωση να μην υπερβεί το όριο ανάφλεξης για το επικίνδυνο αέριο.

Η αρχή λειτουργίας των κεφαλών ανίχνευσης θα βασίζεται στην καταλυτική ένωση του οξυγόνου με το μεθάνιο σε πολύ χαμηλότερη θερμοκρασία από αυτή που απαιτείται για την κανονική καύση.

Οι κεφαλές ανίχνευσης θα πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες θερμοκρασίας - 4°C ÷ +90°C και υγρασίας μέχρι 100%.

1501.4 Σειρήνες Συναγερμού

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι αντικρηκτικού τύπου προστασίας EEx de IIA T1. Ο παραγόμενος ήχος θα πρέπει να έχει συχνότητα περίπου 950 Hz και στάθμη μεγαλύτερη από 100 db σε απόσταση 1m. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθούν και ηλεκτρικά κουδούνια αντί των σειρήνων, εφόσον πληρούν τις παραπάνω απαιτήσεις.

ΚΕΦ.10-1600 ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΕΣ

1600.1 Ποιότητα Υλικών

Όλα τα υλικά, μηχανήματα και συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένα προϊόντα κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την κατασκευή γερανογεφυρών τουλάχιστο κατά τα τελευταία 10 χρόνια. Επίσης τα εξαρτήματα, συσκευές και μηχανήματα των γερανογεφυρών θα είναι του ίδιου κατασκευαστού.

Η γερανογέφυρα θα είναι κατασκευασμένη σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς FEM/1 - 12 - 170 (FEDERATION EUROPEENNE DE LA MANOTENTION).

1600.2 Σχέδια που Υποβάλλονται από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στον Εργοδότη, μέσα σε 30 ημέρες από την υπογραφή της σύμβασης, πλήρη σειρά κατασκευαστικών σχεδίων υπολογισμούς και τεχνικούς καταλόγους με τα χαρακτηριστικά και τις επιδόσεις των προς εγκατάσταση μηχανημάτων, για έγκριση.

1600.3 Γενικές απαιτήσεις Γερανογεφυρών

Οι γερανογέφυρες θα είναι τύπου μονού ή διπλού φορέα με ανηρτημένο ή επικαθήμενο ηλεκτροκίνητο φορείο και ηλεκτροκίνητο βαρούλκο. Οι γερανογέφυρες θα έχουν τα χαρακτηριστικά που αναγράφονται στην μελέτη της Υπηρεσίας.

Οι γερανογέφυρες θα κυλιόνται σε σιδηροτροχιές στηριγμένες είτε στον στατικό φορέα του κτιρίου είτε σε φορέα ανεξάρτητο από αυτόν, που δεν θα επιβαρύνει τα υποστυλώματα, τους δοκούς και την πλάκα του χώρου όπου θα εγκατασταθεί. Τα ηλεκτρικά μέρη και οι κινητήρες θα είναι βαθμού προστασίας IP54 και κλάσης μόνωσης F.

Οι ακρότατες θέσεις του άγκιστρου και ο ελάχιστος ελεύθερος χώρος κάτω από την γερανογέφυρα θα φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

1600.4 Χειρισμός Γερανογεφυρών

Ο χειρισμός των γερανογεφυρών θα γίνεται από το έδαφος μέσω κομβιοδόχης χειρισμών που θα είναι αναρτημένη από την γερανοδοκό και θα μπορεί να κινηθεί κατά μήκος της γερανοδοκού ανεξάρτητα από τη θέση του φορείου.

Η κομβιοδόχη για χειρισμό από το έδαφος θα φέρει τα κομβία όλων των ταχυτήτων, κομβίο EMERGENCY και κλειδί μηχανικής μανδάλωσης.

1600.5 Κινητήριοι μηχανισμοί Γερανογεφυρών

Για την κίνηση του πλαισίου της γερανογέφυρας θα υπάρχουν δύο ανεξάρτητοι κινητήριοι μηχανισμοί με ηλεκτροκινητήρα, ένας σε κάθε πλάγιο φορέα της γερανογέφυρας. Ο ηλεκτρικός χειρισμός θα είναι κοινός. Ο κάθε μηχανισμός θα επενεργεί, μέσω μειωτήρα στροφών, σε ένα από τους 2 τροχούς κυλίσεως του αντίστοιχου πλευρικού φορέα.

Κάθε κινητήριος μηχανισμός του φορείου θα έχει ξεχωριστό ηλεκτροκινητήρα.

Όλοι οι ηλεκτροκινητήρες των κινητήριων μηχανισμών θα είναι τριφασικοί, σύγχρονοι, βραχυκυκλωμένου δρομέα κατάλληλοι για δίκτυο 380/220V 50Hz, υπολογισμένοι για DUTY FACTOR 40% εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

1600.6 Μηχανισμός ανύψωσης (βαρούλκο)

Το βαρούλκο θα είναι σύμφωνο με τον κανονισμό FEM 1 Bm εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια και θα αποτελείται από τον κινητήριο μηχανισμό τον μειωτήρα, το τύμπανο, τα συρματόσχοινα, το άγκιστρο και τους διακόπτες τέρματος.

Ο κινητήριος μηχανισμός θα αποτελείται από ηλεκτροκινητήρα και πέδη.

Τα συρματόσχοινα θα είναι χαλύβδινα κατά DIN υπολογισμένα με τον απαιτούμενο συντελεστή ασφαλείας. Το μήκος των συρματόσχοινων θα είναι τέτοιο ώστε το άγκιστρο να μπορεί να κατέβει στην κατώτατη στάθμη και επιπλέον να γίνουν οι απαιτούμενοι χειρισμοί πρόσδεσης φορτίου.

Το άγκιστρο θα είναι τύπου χαμηλού προφίλ με γλωσσίδα ασφαλείας έναντι απαγκίστρωσης.

Το βαρούλκο θα προστατεύεται από διακόπτες τέρματος που θα διεγείρονται από τους οδηγούς των συρματόσχοινων. Επίσης θα προστατεύεται έναντι υπερφόρτισης.

1600.7 Σιδηροτροχιές - Συγκρουστήρες

Οι σιδηροτροχιές κύλισης της γερανογέφυρας θα είναι κατασκευασμένες από χάλυβα υψηλής αντοχής, κατά DIN 536 κατ'ελάχιστο 60 Kg/mm². Στα τέρματα των σιδηροτροχιών θα υπάρχουν τερματισμοί διαδρομής επαρκούς αντοχής ώστε να υποστούν την κρούση της γερανογέφυρας με πλήρες φορτίο και κανονική ταχύτητα. Επίσης θα υπάρχουν διακόπτες τέρματος.

Στα 4 άκρα του πλαισίου της γερανογέφυρας, δηλαδή και στα δύο άκρα του κάθε πλάγιου φορέα της, θα υπάρχουν συγκρουστήρες τέρματος υπολογισμένοι για τις ίδιες συνθήκες όπως και οι τερματισμοί διαδρομής.

1600.8 Ηλεκτρική Εξάρτηση

Κάθε γερανογέφυρα θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένη και συνδεδεσμένη με την ηλεκτρική παροχή από ένα ασφαλειοδιακόπτη. Η ηλεκτροδότηση των γερανογεφυρών θα γίνει μέσω εύκαμπτων καλωδίων και μηχανισμού αυτόματου τυλίγματος και ξετυλίγματος των παραπάνω καλωδίων. Η διατομή των τροφοδοτικών καλωδίων θα υπολογιστεί από τον Ανάδοχο έτσι ώστε όταν οι γερανογέφυρες λειτουργούν στο πιο απομακρυσμένο σημείο, η πτώση τάσεως να είναι μικρότερη από 4%. Όλα τα εύκαμπτα καλώδια, όργανα προστασίας και αυτοματισμού θα είναι προμήθειας και εγκατάστασης του Αναδόχου και περιλαμβάνονται στην κατ' αποκοπή τιμή κάθε γερανογέφυρας.

1600.9 Αντιδιαβρωτική προστασία

Όλα τα μεταλλικά μέρη και εξαρτήματα των γερανογεφυρών θα είναι βαμμένα κατά τις υποδείξεις του κατασκευαστού, στο εργοστάσιο κατασκευής. Οποιαδήποτε φθορά ή καταστροφή της βαφής κατά την εγκατάσταση θα αποκατασταθεί επιμελώς από τον Ανάδοχο με την ίδια ποιότητα και χρώμα βαφής.

1600.10 Εγκατάσταση

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει τις γερανογέφυρες και θα προβεί στους απαραίτητους ελέγχους και δοκιμές σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστού και τις ισχύουσες ελληνικές και διεθνείς προδιαγραφές ασφαλείας.

1600.11 Ειδικές Απαιτήσεις

Υπάρχει περίπτωση ορισμένες γερανογέφυρες να προβλέπονται αντιεκρηκτικού τύπου (EEX de IIA-T1).

Η παραπάνω αντιεκρηκτική προστασία περιλαμβάνει όλα τα στοιχεία της γερανογέφυρας δηλαδή το βαρούλκο, τους κινητήριους μηχανισμούς του φορείου, τις διατάξεις ελέγχου και αυτοματισμού, του πίνακα χειρισμού κ.λ.π.

.ΚΕΦ.10-1700 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
ΚΕΦ.10-1701 ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

1701.1 Γενικά

Το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου θα περιλαμβάνει τα παρακάτω μέρη:

- 30.2.2.10.314. (α) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- 30.2.2.10.315. (β) Δευτερεύοντες Σταθμούς Ελέγχου.
- 30.2.2.10.316. (γ) Τοπικούς Πίνακες Ελέγχου και Χειρισμού (Τράπεζες Ελέγχου).
- 30.2.2.10.317. (δ) Κεντρική Μονάδα Συλλογής Στοιχείων.
- 30.2.2.10.318. (ε) Περιφερειακές Μονάδες Συλλογής Στοιχείων.
- 30.2.2.10.319. (στ) Συσκευές για τον έλεγχο των διαφόρων σημείων εισόδου/εξόδου.
- 30.2.2.10.320. (ζ) Καλωδιώσεις τροφοδοσίας και μεταφοράς σημάτων.

1701.2 Παρεχόμενες Βασικές Λειτουργίες

Το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλο λογισμικό (SOFTWARE) ώστε να παρέχει τις παρακάτω βασικές λειτουργίες (όπως αυτές περιγράφονται πιο αναλυτικά στην Τεχνική Περιγραφή):

- 30.2.2.10.321. (α) **Έλεγχος - Επίβλεψη**
Η λειτουργία αυτή θα είναι συνεχής και θα πραγματοποιείται για τους παρακάτω λόγους:
 - *Ανεύρεση βλάβης.*
 - *Έλεγχος κατάστασης.*
 - *Μέτρηση (με καθορισμό ανωτάτου και κατωτάτου ορίου).*
 - *Καταγραφή.*
- 30.2.2.10.322. (β) **Τηλεχειρισμό**
Η λειτουργία αυτή θα γίνεται χειροκίνητα ή αυτόματα με βάση ειδικό πρόγραμμα.
- 30.2.2.10.323. (γ) **Καταγραφή χειρισμών, βλαβών κλπ.**
Όλοι οι χειρισμοί θα καταγράφονται αυτόματα στον εκτυπωτή μαζί με την ημερομηνία και την ώρα που έγιναν. Επίσης θα καταγράφονται αυτόματα οι αναγγελίες (σήμανση) βλαβών και η αποκατάστασή τους.
Τέλος θα καταγράφονται και οποιαδήποτε άλλα στοιχεία (π.χ. ώρες λειτουργίας κλπ.) αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή ή στα σχέδια της μελέτης της Υπηρεσίας.
- 30.2.2.10.324. (δ) **Σχηματική απεικόνιση**
Όλες οι εγκαταστάσεις που ελέγχονται από το κέντρο θα απεικονίζονται σχηματικά στην οθόνη είτε με κατάλληλη πληκτρολόγηση είτε αυτόματα σε περίπτωση βλάβης.

- 30.2.2.10.325. (ε) **Συλλογή και Αξιολόγηση Στατιστικών Στοιχείων**
- 30.2.2.10.326. (στ) **Καταγραφή Ωρών Λειτουργίας**
Για προγραμματισμό της συντήρησης.
- 30.2.2.10.327. (ζ) **Χρονικό Προγραμματισμό της Λειτουργίας των Εγκαταστάσεων**
- 30.2.2.10.328. (η) **Αποκατάσταση Λειτουργίας Εγκαταστάσεων μετά από μία Διακοπή Ρεύματος**
- 30.2.2.10.329. (θ) **Τηλεμετάδοση Πληροφοριών**
Με την βοήθεια τηλεφωνικής γραμμής.
- 30.2.2.10.330. (ι) **Απλή Επικοινωνία με τον Χειριστή**
Σε κοινή γλώσσα (όχι κωδικοποιημένη)

1701.3 Ελεγχόμενα Σημεία

Το ηλεκτρονικό κέντρο ελέγχου θα ελέγχει κατ'ελάχιστο τα σημεία που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή της μελέτης της Υπηρεσίας.

1701.4 Παρεχόμενες Ειδικές Λειτουργίες

Το Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου θα πρέπει μέσω κατάλληλων συμπληρωματικών προγραμμάτων ή επεκτάσεων των βασικών προγραμμάτων να παρέχει τις ειδικές λειτουργίες που αναφέρονται επίσης στα σχέδια και στην Τεχνική Περιγραφή της μελέτης της Υπηρεσίας.

Η σύνταξη των παραπάνω προγραμμάτων θα γίνει σε συνεργασία με την Υπηρεσία και σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή και τα λοιπά στοιχεία της μελέτης.

1701.5 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα περιλαμβάνει :

- 30.2.2.10.330.1. (α) Έγχρωμη Οθόνη
- 30.2.2.10.330.2. (β) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή βιομηχανικού τύπου (INDUSTRIAL COMPUTER)
- 30.2.2.10.330.3. (γ) Πληκτρολόγιο και ποντίκι MICROSOFT MOUSE.
- 30.2.2.10.330.4. (δ) Εκτυπωτή LASER .
- 30.2.2.10.330.5. (ε) Σύστημα Αδιάλειπτης Παροχής UPS.
- 30.2.2.10.330.6. Οι διαστάσεις, δυνατότητες, απαιτήσεις και τεχνικά χαρακτηριστικά των ανωτέρω θα καθορίζονται από τη μελέτη της Υπηρεσίας.

1701.6 Δευτερεύων Σταθμός Ελέγχου

Ο Δευτερεύων Σταθμός Ελέγχου θα είναι απόλυτα όμοιος με τον Κεντρικό Σταθμό και θα περιλαμβάνει πλην του συστήματος UPS, όλα τα λοιπά μέρη όπως αυτά προδιαγράφονται στην προηγούμενη παράγραφο.

1701.7 ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΧΕΙΡΙΣΜΩΝ (ΤΡΑΠΕΖΑ ΕΛΕΓΧΟΥ)

- 30.2.2.10.331. (α) **Γενικά**
Ο Τοπικός Πίνακας Ελέγχου με κομβία και Μιμικό Διάγραμμα θα περιλαμβάνει :

- 30.2.2.10.331.1. (α) Πλάκα (PLATE) κομβίων και λοιπών οργάνων Χειρισμού.
- 30.2.2.10.331.2. (β) Πλάκα (PLATE) μιμικού διαγράμματος.
- 30.2.2.10.331.3. (γ) Πλαίσιο στήριξης πλακών και λοιπών οργάνων.

30.2.2.10.332. (β) Πλάκα Κομβίων και Οργάνων Χειρισμού.

Η πλάκα των κομβίων και οργάνων Χειρισμού θα περιλαμβάνει όλα τα κομβία και τα όργανα Χειρισμού που σημειώνονται στα σχέδια ή απαιτούνται για τον χειρισμό και τον έλεγχο της εγκατάστασης.

Η πλάκα θα πρέπει να είναι από υλικό που να έχει τις παρακάτω ιδιότητες :

- 30.2.2.10.332.1. (α) *Ιδιαίτερα αυξημένη αντοχή στις φθορές.*
- 30.2.2.10.332.2. (β) *Δυνατότητα εύκολου καθαρισμού.*
- 30.2.2.10.332.3. (γ) *Να μην προκαλεί ανάκλαση του φωτός (αντιθαμβωτική).*
- 30.2.2.10.332.4. (δ) *Να μην ευνοεί την συγκέντρωση σκόνης.*

Οι διακόπτες χειρισμού θα είναι φωτιζόμενοι διακόπτες πίεσης (ILLUMINATED PUSH BUTTONS).

Ο αριθμός και η θέση τοποθέτησης των διαφόρων κομβίων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η απλότητα του χειρισμού και ο μηδενισμός της πιθανότητας λανθασμένου χειρισμού.

Όλοι οι διακόπτες θα φέρουν ευδιάκριτη ένδειξη των λειτουργιών τους στην Ελληνική γλώσσα.

30.2.2.10.333. (γ) Πλάκα Μιμικού Διαγράμματος

Η πλάκα του Μιμικού Διαγράμματος θα περιλαμβάνει το σχέδιο της Ελεγχόμενης Εγκατάστασης υπό κατάλληλη κλίμακα πάνω στο οποίο θα σημειώνονται με κατάλληλες οπτικές ίνες (FIBRE OPTIC) η κατάσταση των διαφόρων τμημάτων.

Η επιβεβαίωση (BACK INDICATION) της λειτουργίας των Θυροφραγμάτων ή των Δικλείδων θα γίνεται με την βοήθεια των Περιφερειακών Μονάδων Συλλογής Στοιχείων.

Η πλάκα του Μιμικού Διαγράμματος θα έχει ίδια αντοχή και ιδιότητες με την πλάκα των Κομβίων και Οργάνων Χειρισμού της προηγούμενης παραγράφου.

Το σχέδιο του Μιμικού Διαγράμματος πριν την κατασκευή θα πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία Επίβλεψης.

Σε περίπτωση βλάβης οι οπτικές ίνες που αναπαριστούν το συγκεκριμένο κύκλωμα θα αναβοσβήνουν ενώ ταυτόχρονα θα υπάρχει και κατάλληλο ακουστικό σήμα με δυνατότητα ακύρωσής του (σιγής) με την βοήθεια κατάλληλου κομβίου, ενώ το αναβόσβημα των σημείων των οπτικών ινών θα συνεχίζεται μέχρι την αποκατάσταση του σφάλματος.

30.2.2.10.334. (δ) Πλαίσιο Στήριξης Πλακών και Λοιπών Οργάνων

Το πλαίσιο στήριξης των πλακών και των λοιπών οργάνων της έδρας θα είναι επιτραπέζιου τύπου.

Το πλαίσιο θα είναι μεταλλικό, προστασίας IP43, με βαφή χρώματος γκρι (RAL 7032) ή της εγκρίσεως της Υπηρεσίας.

1701.8 Κεντρική Μονάδα Συλλογής Στοιχείων

Η Κεντρική Μονάδα Συλλογής Στοιχείων θα αποτελείται από μία Προγραμματιζόμενη Συσκευή Ελέγχου PLC (PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER) που θα περιλαμβάνει :

30.2.2.10.335. (α) Διάταξη τροφοδοσίας με ανορθωτή και σταθεροποιητή τάσης και ενσωματωμένη μπαταρία Li για την διατήρηση της μνήμης RAM σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας.

30.2.2.10.336. (β) Κατάλληλη μονάδα επεξεργασίας CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT).

30.2.2.10.337. (γ) Κατάλληλη μονάδα ή μονάδες Επικοινωνίας τόσο με το δίκτυο των περιφερειακών Μονάδων Συλλογής Στοιχείων όσο και με το δίκτυο των Σταθμών Ελέγχου.

30.2.2.10.338. (δ) Δυνατότητα σύνδεσης ψηφιακών και αναλογικών εισόδων - εξόδων (DIGITAL & ANALOG INPUTS - OUTPUTS) εφόσον απαιτηθεί.

1701.9 Περιφερειακές Μονάδες Συλλογής Στοιχείων

Κάθε περιφερειακή μονάδα θα περιλαμβάνει μία προγραμματιζόμενη συσκευή ελέγχου (PROGRAMMABLE CONTROLLER) που θα περιλαμβάνει:

30.2.2.10.339. (α) Διάταξη τροφοδοσίας με ανορθωτή και σταθεροποιητή τάσης και ενσωματωμένη μπαταρία Li για την διατήρηση της μνήμης RAM σε περίπτωση διακοπής της τροφοδοσίας.

30.2.2.10.340. (β) Κατάλληλη μονάδα επεξεργασίας (CENTRAL PROCESSING UNIT-CPU).

30.2.2.10.341. (γ) Τις απαιτούμενες ψηφιακές και αναλογικές εισόδους εξόδους (DIGITAL & ANALOG INPUTS - OUTPUTS).

Η μονάδα επεξεργασίας θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- 30.2.2.10.342. (α) Χωρητικότητα μνήμης (EPROM, RAM) 8Kbytes (τουλάχιστον) ή σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προγράμματος και των παραμέτρων ελέγχου και εντολών που καθορίζονται από τις απαιτήσεις της μελέτης.
- 30.2.2.10.343. (β) Δυνατότητα σύνδεσης με σύστημα κεντρικού ελέγχου (BUILDING MANAGEMENT SYSTEM) μέσω δικτύου από κατάλληλο διπολικό ή τετραπολικό καλώδιο.
- 30.2.2.10.344. (γ) Δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω λειτουργιών:
- Ένδειξη κατάστασης/συναγερμού.
 - Βηματοδοτική εκκίνηση (STEP - SWITCHING).
 - Διαδικασία εκκίνησης/στάσης μηχανημάτων.
 - Βελτιστοποίηση χρόνου λειτουργίας συσκευών.
 - Μεταγωγή αστέρα/τριγώνου.
- 30.2.2.10.345. (δ) Δυνατότητα πραγματοποίησης των παρακάτω αναλογικών λειτουργιών (εφ'όσον απαιτούνται) :
- Σηματοδότηση πάνω/κάτω ορίου.
 - Επιλογή σήματος (min/max)
 - Πρόσθεση/αφαίρεση, τετραγωνική ρίζα.
 - Είσοδος ποτενσιόμετρου.
 - Λειτουργία αναλογικού ελέγχου P, PI, PID.

Οι ψηφιακές/αναλογικές εισοδοί - έξοδοι των περιφερειακών μονάδων θα είναι σε χωριστά στοιχεία (MODULES) των 2,4,6,8 ή 16 εισόδων - εξόδων οι οποίες θα τοποθετούνται σε κατάλληλο ικρίωμα δίπλα στο τροφοδοτικό και την μονάδα επεξεργασίας για την συγκρότηση κάθε φορά της περιφερειακής μονάδας ελέγχου που απαιτείται. Το ικρίωμα θα φέρει κατάλληλη βάση με όλες τις καλωδιώσεις εσωτερικής συνδεσμολογίας και βυσματική σύνδεση των διαφόρων επί μέρους στοιχείων (MODULES) της μονάδας.

1701.10 Συσκευές Ελέγχου Σημείων

Οι συσκευές ελέγχου σημείων αποτελούνται γενικά από τα εξής:

- 30.2.2.10.346. (α) Βοηθητικές επαφές ηλεκτρονόμων ισχύος (CONTACTORS) ή αυτόματων διακοπών.
- 30.2.2.10.347. (β) Αισθητήρια (μετρητές) θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης, ροής αέρα ή ρευστού, στάθμης κλπ.
- 30.2.2.10.348. (γ) Συσκευές μετατροπής σήματος (TRANSDUCERS) για τις διάφορες μετρήσεις (κυρίως ηλεκτρικών μεγεθών : τάση, ένταση κλπ.).
- 30.2.2.10.349. (δ) Βοηθητικούς ηλεκτρονόμους για έλεγχο ύπαρξης τάσης ή τηλεχειρισμό μεγάλων ηλεκτρονόμων ισχύος.

1701.11 Καλωδιώσεις

Οι γραμμές τροφοδοσίας των περιφερειακών μονάδων και των σημείων ελέγχου θα γίνουν είτε με καλώδια NYM (για γραμμές μέχρι 5 αγωγών) είτε με καλώδια NYG-J (για γραμμές πάνω από 5 αγωγούς) με αγωγούς διατομής 1,5 mm².

Η γραμμή μεταφοράς πληροφοριών (DATA) μεταξύ της Κεντρικής Μονάδας και των περιφερειακών μονάδων θα γίνει με ειδικό θωρακισμένο καλώδιο τύπου LiYCY τετραπολικό με αγωγούς διαμέτρου 0,8 ή 0,6 mm ή σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συστήματος.

1701.12 Πρόγραμμα Ελέγχου

Το ηλεκτρονικό κέντρο θα παραδοθεί πλήρες με τα παρακάτω κατ'ελάχιστον προγράμματα:

30.2.2.10.350. (α) Λειτουργικό πρόγραμμα DOS

30.2.2.10.351. (β) Πρόγραμμα WINDOWS

30.2.2.10.352. (γ) Πρόγραμμα επιτήρησης εγκαταστάσεων που θα παρέχει όλες τις βασικές λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους και την Τεχνική Περιγραφή. Το πρόγραμμα αυτό θα αποτελέσει το υπόβαθρο για την σύνταξη όλων των επιμέρους προγραμμάτων που απαιτούν οι ειδικές λειτουργίες του υπόψη έργου.

ΚΕΦ.10-1800 ΑΕΡΙΣΜΟΣ (ΣΗΡΑΓΓΩΝ, ΣΤΟΩΝ Κ.ΛΠ.)

ΚΕΦ.10-1801 ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ ΑΞΟΝΙΚΗΣ ΡΟΗΣ ΜΕ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΑ ΠΤΕΡΥΓΙΑ

1801.1 Γενικά

Ο ανεμιστήρας αξονικής ροής θα είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε συνθήκες σηράγγων. Ο ανεμιστήρας θα παραδοθεί σε ενιαίο προσυγκροτημένο στο εργοστάσιο συγκρότημα, έτοιμος για τοποθέτηση και σύνδεση με το δίκτυο αεραγωγών και την ηλεκτρική παροχή. Το εν λόγω συγκρότημα θα περιλαμβάνει:

30.2.2.10.353. (α) Το κέλυφος

30.2.2.10.354. (β) Την πτερωτή

30.2.2.10.355. (γ) Τον ηλεκτροκινητήρα

1801.2 Κέλυφος

Το κέλυφος του ανεμιστήρα θα είναι συγκολλητής κατασκευής από χαλυβδόφυλλο πάχους τουλάχιστον 3 mm, θα είναι δε κυλινδρικού σχήματος με συγκολλημένες φλάντζες στα δύο άκρα.

Το κέλυφος θα φέρει εσωτερικά το πλαίσιο στήριξης του ηλεκτροκινητήρα και εξωτερικά κατάλληλα ποδαρικά ή αυτιά για την ασφαλή τοποθέτηση του όλου συγκροτήματος στη θέση λειτουργίας.

Σε περίπτωση κελύφους μεγάλου μήκους θα προβλέπεται στην εξωτερική επιφάνεια ακροκιβώτιο σύνδεσης του ηλεκτροκινητήρα καθώς και θυρίδα επιθεώρησης με καπάκι από ελαστικό.

Η όλη κατασκευή θα είναι γαλβανισμένη εν θερμώ και θα φέρει τελική αντιδιαβρωτική βαφή (ακρυλική ή άλλη) πάχους 50-60 μm.

1801.3 Πτερωτή

Η πτερωτή, που θα είναι απευθείας συζευγμένη με την άτρακτο του ηλεκτροκινητήρα, θα αποτελείται από την πλήμνη και τα πτερούγια.

Η πλήμνη θα είναι χυτευμένη από υψηλής ποιότητας κράμα αλουμινίου και θα έχει υποστεί μη καταστροφικό έλεγχο ποιότητας χύτευσης πριν από τη μηχανουργική κατεργασία.

Τα πτερούγια θα είναι αεροδυναμικού σχήματος, χυτευμένα από υψηλής ποιότητας κράμα αλουμινίου και θα υποστούν μηχανουργική κατεργασία στα άκρα ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια της ανοχής σε σχέση με την εσωτερική διάμετρο του κελύφους.

Η στήριξη των πτερυγίων στην πλήμνη θα επιτρέπει τη ρύθμιση εν στάσει της γωνίας των πτερυγίων (PITCH ANGLE). Η ρύθμιση θα γίνεται για κάθε πτερούγιο χωριστά.

Η πτερωτή θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη τουλάχιστον κατά G6.3/ISO 1940/1:1986 ή άλλο αναγνωρισμένο πρότυπο. Γενικά οι ανεμιστήρες θα ικανοποιούν, ως προς τις ταλαντώσεις, το πρότυπο ISO 2372:1974 Class 2/Grade C.

1801.4 Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι αντιεκρηκτικού τύπου (EEX d IIA-T1) τριφασικός ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, βαθμού προστασίας IP55, κλάσης μόνωσης "F", κατάλληλος για συνεχή λειτουργία (S1 κατά DS/IEC 34-1). Η τάση τροφοδοσίας θα είναι 380V/50 Hz εκτός αν καθορίζεται διαφορετικά στη μελέτη. Τα έδρανα της ατράκτου θα είναι σφαιρικά, κλειστού τύπου αυτολίπαντα και υπολογισμένα για διάρκεια ζωής τουλάχιστον 30.000 ώρες.

1801.5 Πιστοποίηση ποιότητας

Ο ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από πιστοποιητικά που θα εγγυώνται τόσο τις προδιαγραφόμενες αποδόσεις όσο και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά κατασκευής τους. Στα πιστοποιητικά θα περιλαμβάνονται οι καμπύλες λειτουργίας και τα πρότυπα κατασκευής και ελέγχων, οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης καθώς και εγγύηση τουλάχιστον 2ετής.

1801.6 Ενδεικτικός Τύπος

Οι ανεμιστήρες αξονικής ροής θα είναι ενδεικτικού τύπου WOODS 24J ή 30J ή ισοδύναμος.

ΚΕΦ.10-1802 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΙ ΚΥΚΛΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Οι μεταλλικοί κυκλικοί αεραγωγοί θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα. Τα πάχος της λαμαρίνας θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα.

ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ (mm)
ΜΕΧΡΙ 500 mm	0,9
510 ΜΕΧΡΙ 990 m	1,00
1000 ΜΕΧΡΙ 1490	1,10

Η κατασκευή του αεραγωγού θα είναι απόλυτα σύμφωνη με την "ΤΟΤΕΕ 2423/86 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΕ ΚΤΙΡΙΑ: ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΧΩΡΩΝ"

ΚΕΦ.10-1803 ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ ΟΡΟΦΗΣ ΚΥΚΛΙΚΑ

Τα στόμια προσαγωγής αέρα οροφής θα αποτελούνται από μια σειρά ομόκεντρων κυκλικών ρυθμιζόμενων πτερυγίων κωνοειδούς διάταξης με διαφορετική διάμετρο.

Η παροχή του αέρα είναι ομοιόμορφη προς όλες τις κατευθύνσεις και όταν τα ρυθμιζόμενα πτερύγια είναι προς τα πάνω ο αέρας εξέρχεται περίπου κάθετα προς την οροφή ενώ όταν αυτά είναι προς τα κάτω ο αέρας εξέρχεται περίπου οριζόντια.

Τα στόμια θα συνοδεύονται από σχάρα ισοκατανομής και διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα από γαλβανισμένη εν θερμώ λαμαρίνα.

Τα στόμια θα είναι κατασκευασμένα από ανοδειωμένο αλουμίνιο

Ενδεικτικός τύπος στομίων : Φυρογένης M55 ή ισοδύναμος.

